ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502077113110

Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☒ математика ☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык ☐ социология ☐ физика ☐ химия ☐ филология

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ЛАМТЕВ

Имя ВЛАДИМИР

Отчество ИГОРЕВИЧ

Дата рождения 11 10 2003

Город участия КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ

Аудитория 321

Телефон 89676384017

Дата 26 02 2022 **Подпись** Ламтев

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

2502077113110

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- [ ] информатика
- [ ] история
- [x] математика
- [ ] обществознание
- [ ] политология
- [ ] русский язык
- [ ] социология
- [ ] физика
- [ ] химия
- [ ] филология

Класс

- [ ] 8
- [ ] 9
- [ ] 10
- [x] 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	0	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	0	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 20

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 2.

1		
		9

т.к 1 самое меньше из чисел, то оно всегда в столбцах занимает верхнее полож, а в строках – левое; единственная клетка удовл знач угл это лев верх угол.

т.к 9 - ~~тоже~~ самое большое, то занимает всегда нижнее правое полож. = 9 всегда в прав. нижн.

1		
2		
	8	9

ч.8 всегда ~~либо~~ самое крайнее число ~~...~~ в ряду / строке где 9 нет => оно занимает либо ~~...~~ клетку в нижней строке, либо в прав столбце, где в обоих случаях есть 9. т.к ~~...~~ нат. числа x, которое $8<x<9$ не сущ => ~~...~~ 8 всегда стоит рядом с 9.

аналогично 2 всегда стоит рядом с 1.

1		
	8	9

7

число 7 либо стоит в ряду 7,8,9 либо ~~...~~ как ч.8 соприкасается с 9.
т.к во всех остальных случаях возн сит, что ~~...~~ нужно число x, которое $7<x<9$ $x\neq8$; или $7<x<8$, где натурального x не сущ.

аналогично 3 стоит в ряду 1,2,3 или как 2 касается 1

1) 7 кас. 9; 3 кас 1.

1	3	
2		7
	8	9

есть 2 варианта постан пары 2,3; 2 вар пары 8,7
и 3! вариантов постановки (A_3) чисел 4,5,6 (в какую-либо из свобод. яч. ни поставим условие выполн)

$K_1 = 2\cdot2\cdot3! = 4\cdot6 = 24$ варианта.

2) 7 кас. есть ряд 123

1	2	3
		7
	8	9

2 вар. пост 8,7; 2 вар. постановки 1,2,3: свобод кл. образуют где для левой верхней всегда выпол условие, что оно меньшее =>

4

4, как самое меньшее из ост всегда стоит в лев верхней => 2 варианта постановки 5,6

$k_2 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$

3) 2 кас, есть ряд 7,8,9

аналогично со случаем 2

$k_3 = 8$

4) есть ряд 1,2,3; есть ряд 7,8,9

одновременно (1,2,3) и (7,8,9) могут быть либо только столбцами, либо только строками т.к в противном случае в каком то угле должно стоять и 3, и 7, что невозможно по условию

тогда будет оставаться незаполненный столбец/строка в котором однозначно встают числа 4,5,6 в порядке возрастания

$k_4 = 2 \cdot 1$

$k_0 = k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 24 + 8 + 8 + 2 = 42$

Ответ: 42 варианта.

+

Задание 3.

~~Рассмотрим 2 случая~~ ~~2x четное~~ ~~2x нечетное~~

Пусть $x -]x[= y$

K - любое целое, тогда найдется такое x, что $2x = K$, $x = \frac{K}{2}$
~~[illegible]~~ если k четное, то x - целое, ~~но~~ если k - нечет, то x имеет целую часть и дробную $\frac{1}{2}$ => можно сделать вывод что полученное является каждое число и их им. дроб $\frac{1}{2}$

при $K+1$ идет увел на 0,5 => полученное число период 0,5 целое

$y \in [0; 0,5]$ - т.к любое полученное выраж по ф $x = \frac{k}{2}$

$]x[= x - y$

Бланк ответов

$x =]x[+ y$

$(]x[+y)^2 + 2]x[- 6 = 0$

$]x[^2 + 2]x[\cdot y + y^2 + 2]x[- 6 = 0$

$]x[^2 + 2]x[(1+y) - 6 + y^2 = 0$

$]x[= \dfrac{-2-2y \pm \sqrt{4+8y+4y^2+24-4y^2}}{2}$

т.к $]x[$ - полуцелое, то

$2]x[$ - целое

$2]x[= -2-2y \pm \sqrt{4+8y+24}$ - целое

$2]x[= -2-2y \pm \sqrt{28+8y} = -2(1+y \pm \sqrt{7+2y}) \Rightarrow$

$y \pm \sqrt{7+2y}$ - целое или полуцелое

$2 < \sqrt{7+2y} < 3$

т.к $4 < 7+2y < 9 \Rightarrow -3 < 2y < 2$

y - увелич. до след. целого то есть либо до $+3$ либо до -2

1) $2]x[= -2(1+3) = -8$ $]x[= -4$

2) $2]x[= -2(1-2) = 2$ $]x[= 1$

1) $]x[= 1$

$x^2 + 2]x[= 6$ $x =]x[+ y$

$(1+y)^2 + 2 = 6$

$y^2 + 2y + 1 - 4 = 0$

$y = -1 \pm \sqrt{1+3}$

$y = -1 \pm \sqrt{2}$ т.к $y \in [0; 0,5]$

$y = -1 + \frac{3}{\sqrt{5}} > 0,5$ $y = -1 + \frac{3}{\sqrt{5}} < 0$

2) $]x[= -0,5$

$(y-0,5)^2 - 1 = 6$

$y^2 - y - 6,75 = 0$

$y = \dfrac{1 \pm \sqrt{1+27}}{2} = \dfrac{1 \pm \sqrt{28}}{2}$

$]x[= -4$

$(-4+y)^2 - 8 = 6$

$y^2 - 8y + 2 = 0$

$y = 4 \pm \sqrt{16-2}$

$y = 4 + \sqrt{14} > 0,5$

$y = 4 - \sqrt{14}$ $0 < y < 0,5$

$x = -4 + 4 - \sqrt{14}$

$x = -\sqrt{14}$

Ответ: $x = -\sqrt{14}$

Задание 5

$p_i + p_{i+1} > 0$ т.к. все простые > 0, т.к натуральное число должно быть > 0, то

$p_i + p_{i+1} - p_{i+2}^2 > 0$

$p_i + p_{i+1} > p_{i+2}^2$ если $p_{i+2} > p_i$ и $p_{i+2} > p_{i+1}$, то условие не выполняется $\Rightarrow$

$\left[\begin{array}{l} p_i > p_{i+1} \\ p_{i+1} > p_{i+2} \end{array}\right.$

~~если p_2 нек.~~

~~$p_2 > p_3$ ... ; $p_3 > p_4$ и возможно~~

пусть m - ~~наи~~ большее из p_1 и p_2

тогда $p_3 < m$

если $p_3 > p_2$

то $p_4 < p_3 < m$? если $p_3 < p_2$ (то $p_2 \leq m$)

то $p_4 < p_2 \leq m$? $\Rightarrow p_4$ всегда меньше m

$\left[\begin{array}{l} p_5 < p_4 \\ p_5 < p_3 \end{array}\right. \Rightarrow \left[\begin{array}{l} p_5 < m \\ p_5 < m \end{array}\right.$

т.к.

$p_3 < m$ $p_4 < m$ $\Rightarrow p_{4+1} < m \Rightarrow p_{4+2} < m \Rightarrow p_{4+3} < m$ $\Rightarrow p_{4+i} < m$ т.к. оба предыдущих (i и i+1) ~~(...i+2)~~ числа меньше

m, и одно из них больше p_{i+2} то и p_{i+2} меньше m. (если рассмотрим $p_{i+1} + p_{i+2} > p_{i+3}$ то получим $p_{i+3} < m$ $\Rightarrow$ при любом $i > 2$ $p_i < m$) ; таким образом все числа бесконечного ряда (после 4) должны быть меньше m, ~~но количес~~ для выполнения условия $\left[\begin{array}{l} p_i > p_{i+2} \\ p_{i+1} > p_{i+2} \end{array}\right.$;

но количество таких чисел не бесконечное $\Rightarrow$ ряд таких чисел не может существовать)

но т.к в ряду все простые числа, то найдется такое $p_i > m$

Бланк ответов