ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2802756088390

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия АЛЕКСЕЕВА

Имя ИННА

Отчество МИХАЙЛОВНА

Дата рождения 12 06 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 113

Телефон +79014393701

Дата 25 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

2802756088390

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	2	4	0	0	0	0	2			
Балл члена жюри №2	2	4	0	0	0	0	2			

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

Итоговый балл 026

Подпись члена жюри №1 Шаб

Подпись члена жюри №2 Шаб

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

№2

Из условия:

1) ~~x_0~~ Рост список:

$x_0,\ x_0-d;\ x_0-2d \dots x_0-d(n-1)\ dn$

$$x_0+x_1+x_2\dots+x_n = x_0\cdot(n+1) - d\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)$$

мы знаем, что

$$\frac{x_0+x_1+x_2\dots+x_n}{n+1} = 34$$

$$\frac{x_0(n+1) - d\frac{n(n+1)}{2}}{(n+1)} = 34$$

$$x_0 - \frac{dn}{2} = 34 \qquad dn = 2022$$

Так же нам известно, что изначально рост Алисы:

$$d\cdot\frac{n(n+1)}{2} = 2022 \Rightarrow 2022 : \frac{d}{2}$$, но т.к. n или $n+1$ – четное, $2022 : d$, $2022 : \frac{n(n+1)}{2}$

$2022 = 1\cdot 43\cdot 47$ $\qquad \frac{n(n+1)}{2} = 43$ или 47, но ни 86, ни 94 не представимо произв. 2 подряд идущих чисел

$d=1$ $\quad d=43 \quad d=47$ тогда $d=2022$ $\quad$ −

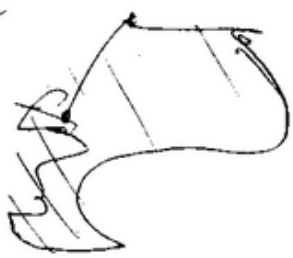
~~204~~ 44 не имеет вида $n(n+1)$

$x_0 = 34 + \frac{dn}{2} \Rightarrow n$ дано, но d и n x_0 определяется однозначно и решение существует $\Rightarrow$ пар(x_0, d) – 1

2) аналогично с п. 1, рост Алисы меняется по формуле:

$$\frac{n(n+1)}{2}\cdot d = 232848 = 3^4\cdot 12^4\cdot 7^2\cdot 11$$

$x_0 - \frac{dn}{2} = 2022\cdot 2022$ $\qquad$ −



1/4

1. Предположим, что люди на частные – вершины графа, а их дружба – ребра.

1. Набор очень хороший, если добавив еще одно ребро он ~~это~~ перестанет быть хорошим. Изначально весь граф очень хороший. Если в нем были циклы, то кто-то точно расстроился бы. ⇒ циклов нет. Если граф несвязен, то можно связать 2 компоненты. Циклов не появится ⇒ никто не расстроится ⇒ 2n человек – связный граф без циклов, т.е. дерево. Те в нем 2n-1 ребер друзей.

(+) 2б

Пример:

пусть человек x дружит с человеком с номером x+1 и x-1 для любого $x \in N$, $x \neq 2n$, а человек с номером 2n – только с 2n-1. Тогда ребер 2n-1 и пример корректен

2. ~~тогда~~ набор был очень хорошим, в нем должно быть хотя бы 3 человека для образования цикла. Человек 4, значит наборов:

$C_4^3 + C_4^4 = 4+1=5$? (−)

Ответ: 5

3.

№1

Пусть белые розы имеют номерами все числа, являющиеся степенями двойки, а красные - все остальные

1) Сумма разных 2^k степеней двойки равна степени двойки, т.к. $2+2=4$. (+) 24б.

$2^k = 2^0+2^1 \dots +2^{k-1} + 1$, т.е. $2^k > 2^n+2^m$, где $n+m<k-1$

2) Т.к. номера красных роз - не степени двойки, каждый из них: $\text{нод}\ p \neq 2$, где p - простое число, значит произведение их номеров тоже $\vdots p$, значит оно не степень двойки и условие корсиева выполняется

3) Теперь рассмотрим, что будет, если белые розы будут иметь номерами все степени простого p.

Пусть $p^k = p^n+p^m \ \vdots\ n \quad n,m<k,\ n\leq m$

$p^{k-n} = p^m+1 \Rightarrow p^{k-n} \vdots (p^m+1) \Rightarrow 1 \vdots p$, что невозможно.

значит любое p подходит. Док-во корректности раскраски красных роз то же, что и в п.2 $\Rightarrow$ раскраска бесконечно, т.к. простых чисел бесконечно.

Ответ: N не существует.

Бланк ответов