ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101671906591

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ВАНСОВИЧ

Имя ЯКОВ

Отчество ОЛЕГОВИЧ

Дата рождения 09 11 2005

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

Аудитория 259

Телефон 89823381197

Дата 05 02 2024 **Подпись** ЯВанс

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

3101671906591

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

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	00	05	20	02						
Балл члена жюри №2	00	05	20	02						

Итоговый балл 027

Подпись члена жюри №1 Шиб

Подпись члена жюри №2 Шоб

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

Бланк ответов

№1

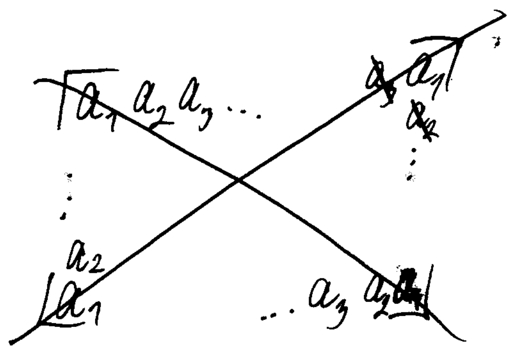
I $n=256$

$m=1024$

$256 \pmod 3 = 1$

$1024 \pmod 3 = 1$

$\Rightarrow$ в углах картины стоят одинаковые числа



так как в ~~каз~~ каждой тройке сумма 32

тройки одинаковы повторяются

$\underbrace{a_1 a_2 a_3}_{32}\ \overbrace{a_1 a_2 a_3}^{32}\ a_1$

Всего на периметре

$\frac{255}{3}\cdot 2 + \frac{1023}{3}\cdot 2$ троек

$\Downarrow$

сумма чисел на периметре $= 426\cdot 2\cdot 32$

Ответ: 27264

II $n=503$

$m=2024$

$503 \pmod 3 = 2$

$2024 \pmod 3 = 2$

из п. I тройки повторяются

$\begin{matrix} a_1 & a_2 \\ a_2 & a_3 \end{matrix}$ $\quad$ $\begin{matrix} a_1 & a_2 \\ a_2 & a_3 \end{matrix}$

$\begin{matrix} a_1 & a_2 \\ a_2 & a_3 \end{matrix}$ $\quad$ $\begin{matrix} a_1 & a_2 \\ a_2 & a_3 \end{matrix}$

Бланк ответов

№1 продолжение

Сумма чисел на периметре получилась

$$\left(\left(\frac{501}{3}+\frac{2022}{3}\right)\cdot 2+1\right)\cdot 32+a_2$$

Если вырезан квадрат с числом a_2, то

сумма чисел $= 1683 \cdot 32$

Ответ: 53856

№2

1) Красота массива минимальна, если он отсортирован по возрастанию или по убыванию почему!

2) Если массив не отсортирован, то его красота не минимальна

3) количество вариантов массива чисел $L = [|a_0 - a_1|, |a_1 - a_2| \ldots$ $\ldots, |a_{N-1} - a_N|]$ равняется ~~$P(2048, 1023) = \frac{3071!}{2048! \cdot 1023!}$~~

~~4)~~ $P(2046, 1023) = \frac{3069!}{2046! \cdot 1023!}$!

~~4) для если все числа в массиве~~

4) конечное и начальное число отличаются на 2048 (из п. 1и2) $\Rightarrow$ всего вариантов минимального крайнего числа $10000 - 2048 = 7952$

НА ОБОРОТЕ

5) подходят как возрастающая, так и убывающая последовательность

№2 (продолж.)

всего ~~в~~ариантов

$$P(2046, 1023) \cdot 2 \cdot 7952 = \frac{3069!}{2046! \cdot 1023!} : \cancel{15804}\ 15904$$

Ответ: $\cancel{15804}\ 15904 \cdot \frac{3069!}{2046! \cdot 1023!}$? $\mp$ 5б

№4

I $F(10, 7)$

~~у чисел с у всех ч~~

$gcd(i, i+k) = gcd(i, k)$ +1б

у всех чисел кроме числа 7 с 1 по 10

gcd с $7 = 1 \Rightarrow F(10, 7) = 7 + 1 \cdot 9 = 16$

Ответ: 16

II $F(1621620, 16380)$

1) $1621620 = 2^2 \cdot 3^4 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$

$16380 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 13$

$\Rightarrow F(1621620, 16380) =$

$gcd(i, k) = gcd(i \bmod k, k)$

$= 11 \cdot 9 \cdot F(16380, 16380)$

~~$x = 16380$~~

~~$F(x,x) = x$~~

~~Fx~~ ~~$x = 16380$~~

~~$F(x,x) = x + x$~~

~~для чисел i и t~~

i – произведение 2-х или более степеней различ. простых

в $F(16380, 16380)$ $\gcd(i, x)$ встречается $a^{k_1}b^{k_2}c^{k_3}d^{k_4}e^{k_5} - \left(\frac{x}{a^{k_1}} + \frac{x}{b^{k_2}} + \frac{x}{c^{k_3}} + \frac{x}{d^{k_4}} + \frac{x}{e^{k_5}}\right)\cdot K$

где a, b, c, d, e – простые делители i

K = (количество простых делителей числа i с не 0 степенью) − 1

а k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – целые неотрицательные степени простых делителей числа i

тогда $F(16380, 16380) = x + \frac{x}{2} + 2\cdot\frac{x}{3} + 2\cdot\frac{x}{4} + 5\cdot\frac{x}{9} +$

где $x = 16380$

$+ 2\cdot\frac{x}{2\cdot 3} + 6\frac{x}{2^2\cdot 3}$ + и т.д. по схеме выше

Ответ: $99\cdot F(16380, 16380)$

№3

1) перестановка ⇒ циклы не пересекаются ⇒ из вершины выходит 1 ребро и входит 1 ребро

$S(X_i) = 2^1 + 2^2 + \dots + 2^n$

$g(P) = S(X_1)$ xor $S(X_2)$ xor ...

всего перестановок чисел от 1 до n $n!$ (чёт)

~~g(P) всегда $2^1+2^2 \dots +2^n$, если чётное число раз взять xor~~

НА ОБОРОТЕ

$g(P)$ не зависит от перестановки, потому что циклы не пересекаются

+ 20 б

~~xor всех значений $g(P)$ =~~

всего ~~значений~~ перестановок $n!$ $\Rightarrow$ всего применено xor числа к самому себе $(n!-1)$ раз $\Rightarrow$ xor всех значений $g(P) = 0$

Ответ: 0