ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101137872524

Титульный лист

Направление [x] информатика [ ] история [ ] математика [ ] обществознание [ ] русский язык [ ] физика [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия ДЕРЕВЯНКО

Имя ВЛАДИМИР

Отчество ВЛАДИМИРОВИЧ

Дата рождения 12 10 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 532

Телефон 89281508240

Дата 05 02 2024 **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

3101137872524

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	02	10	04	01						
Балл члена жюри №2	02	10	04	01						

Итоговый балл 017

Подпись члена жюри №1 Шаб

Подпись члена жюри №2 Шил

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
Решение.

1) 256 даёт остаток 1 при делении на 3
1024 даёт остаток 1 при делении на 3
$256 = 85 \cdot 3 + 1$; $1024 = 341 \cdot 3 + 1$
$\Rightarrow$ периметр картины можно (как?) представить
как $\underline{85 \cdot 2 + 341 \cdot 2}$ полосок по 3
то есть всего $170 + 682$ полосок по 3, с суммой
$= 852$
32 $\Rightarrow$ ответ $852 \cdot 32 = 27264$

Ответ: 27264 ±

2) 503 даёт остаток 2 при делении на 3
2024 даёт остаток 2 при делении на 3
Пронумеруем все метки по периметру
по кругу, очевидно, что метки
~~индекс~~ с одинаковым остатком деления индекса
на 3 равны. $a+b+c = \cancel{b}+c+d \Rightarrow a=d$,
$\Rightarrow$ всего есть 3 ~~метки~~ числа, a, b, c
$a+b+c=32$, при заданных n и m сумма
меток равна $a \cdot x + b \cdot y + c \cdot z$, ~~$x = 168 \cdot 2 + 673 \cdot 2 - 1$~~
~~$y = 168 \cdot 2 + 673 \cdot 2$~~ $x = y = z = 168 \cdot 2 + 673 \cdot 2 - 1$
$(168 \cdot 2 + 673 \cdot 2 - 1) \cdot 32 = 1681 \cdot 32 = 53792$

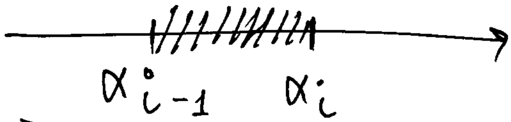
Ответ: $\underline{53792}$ ⊖

№2
Решение

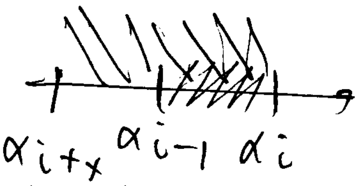
~~Представим~~ Представим a_i на числовой прямой

$a_0 \quad a_1 \ldots\ldots a_i$ $\Rightarrow |a_{i+1} - a_i| =$ растояние
минимальное
от a_{i+1} до a_i $\Rightarrow$ ~~Общая~~ красота $= a_{max} - a_{min}$,
т.к. только такие отрезки входящие в красоту не будут

пересекаться. Предположим что массив не отсортирован и мы обработали a_i и a_{i-1}



и мы обработали $a_{i+1} < a_i$



мы обработали один отрезок дважды ⇒ красота массива равна по минимальной красоте тогда и только тогда, когда массив отсортирован по убыванию или возрастанию

⇒ ~~общее количество~~ таких массивов ~~For k_i~~ ~~...~~ можно выбрать начало массива $10000 - 2047$ способами, конец всегда определён; элементы внутри можно выбрать $\frac{2046!}{1022!\,\cancel{1022!}\,1024!}$ способами, то есть всего $\frac{2046!}{1022!\,1024!} \cdot 2 \cdot 7953$ массивов

Ответ. $\frac{2046!}{1022!\,1024!} \cdot 2 \cdot 7953$ (+)

№3

Решение

1. Т.к граф ориентированный, и у каждой вершины всего 1 предок (почему?), каждая вершина находится всего в 1 цикле (почему?).

~~⇒ когда мы бере берём хотя двух циклов~~

Представим $S(X)$ в виде двоичной записи

$\underset{i}{1}0\ldots0\underset{j}{1}0\ldots\underset{k}{1}0\ldots$; i, j, k − индексы вершин в цикле #4 Т.к.

для всех чисел индекса не пересекаются XOR двух $S(X_1)$ и $S(X_2) = S(X_1)+S(X_2)$

$\Rightarrow g(p) = \sum_{X \in C(p)} S(X)$

сделав все возможные перестановки от 1 до n и применив к ним g мы получим все числа от 1 до $2^{(n+1)}-1$ $\Rightarrow$ применив к ним XOR мы получим 0 ~~во всех случаях~~ тк в каждом разряде у нас будет четное число единиц.

Ответ. 0 ⊖

№4

Решение

1) $gcd(1;8) = 1$ ✓ $gcd(2;9)=1$ ✓ $gcd(3;10) = 1$ ✓ $gcd(4;11)= 1$ ✓ $gcd(5;12) = 1$ ✓ $gcd(6;13) = 1$ ✓ $gcd(7;14)=7$; $gcd(8;15) = 1$; $gcd(9;16)= 1$ $gcd(10;17)=1$ $1+1+1+1+1+1+1+...+7= =16$ ⊕

Ответ. 16

2) $16380 = 2\cdot2\cdot5\cdot7\cdot3\cdot3\cdot13 \Rightarrow$ всего 16380 чисел $3\cdot2\cdot2\cdot3\cdot2$ делителей и для каждого делителя $gcd(i;16380+i)=i$

$1621620 = 16380\cdot 99 \Rightarrow$ все делители ~~16380~~ встретятся ~~163~~ 99 раз ⊖

Бланк ответов