ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101465924164

Титульный лист

Направление	■ информатика ☐ история ☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык ☐ физика ☐ химия
Класс	☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ■ 11
Фамилия	КАЙГОРОДОВА
Имя	АЛЕКСАНДРА
Отчество	АНДРЕЕВНА
Дата рождения	03 02 2006
Город участия	ЧЕБОКСАРЫ
Аудитория	206
Телефон	79806366775
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

3101465924164

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ■ 11

Город участия ЧЕБОКСАРЫ

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	03	08	25	00						
Балл члена жюри №2	03	08	25	00						

Итоговый балл 036

Подпись члена жюри №1 Шю

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

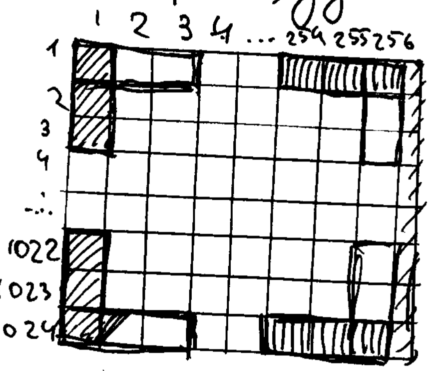
1 Вариант

Задание 1

1) При $n=256$, $m=1024$. ~~Следует посчитать кол-во клеток в первом и последнем столбцах и строчках.~~

~~$256\cdot 2+1024\cdot 2 = 2^9+2^{11}-2^2$~~

~~Теперь следует~~



$n=256$
$m=1024$

Посчитаем сумму в первой строке.
Т.к. в первой строке ~~503~~ 256 клеток, а каждый набор размером 1×3 равен 32, то следует ~~числа в~~ посчитать кол-во ~~т~~ таких наборов в первой строке, не считая первую клетку (чтобы кол-во клеток делилось нацело на 3)

$255:3=85$ (наборов)

$85\cdot 32=2720$ (сумма в первой строке, не включая ~~одну~~ первую клетку)

Тогда сумма последней строки будет также равняться 2720, исключая первую клетку

В первом столбце 1024 клеток. Учитывая что первая и последняя клетка последнего столбца это последние клетки первой и последней строки, тогда в последнем столбце будет $(1024-2)$ $=1022$ клеток.

$1024+1022=2046$ (сумма клеток в первом и последнем столбцах)

$2046:3=682$ (наборов по 3 клетки)

$682\cdot 32=21824$

(+) 3 б

Сумма чисел в клетках, находящихся по периметру:

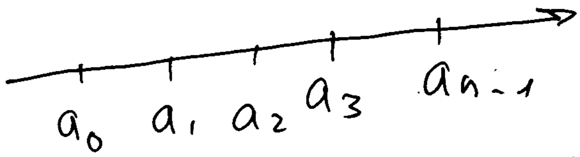
$21824+2\cdot 2720=21824+5440=27264$

Ответ: 27264

Задание 2

Переставим a_i местами так, чтобы 8б $a_1 \le a_2 \le$

Расставим на координатной прямой точки с координатами $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}$



Заметим, что красота перестановки — путь, проходящий через каждую точку. Очевидно, $a_n \ge a_{n-1} - a_0$, тогда минимальная красота равна $a_{n-1} - a_0$ и достигаема, когда числа перестановки идут не строго по возрастанию или не строго по убыванию. По условию $a_{n-1} - a_0 = 2048$; $a_0 \ge 1$; $a_{n-1} \le 10000$

$$a_0 = a_{n-1} - 2048 \le 10000 - 2048 = 7952$$

$$1 \le a_0 \le 7952.$$

Рассмотрим массив при фиксированном a_0. Каждое число может принимать значение от a_0 до $a_0 + 2024$. Всего 2025^{2024} вариантов, но среди них должно быть хотя бы $1 = a_0$. Кол-во массивов без $a_0 = 2024^{1024}$. Аналогично для a_{n-1}. Тогда при фиксированном a_0 кол-во массивов равно $2025^{1024} - 2 \cdot 2024^{1024}$.

+ 8б

$1 \le a_0 \le 7952$

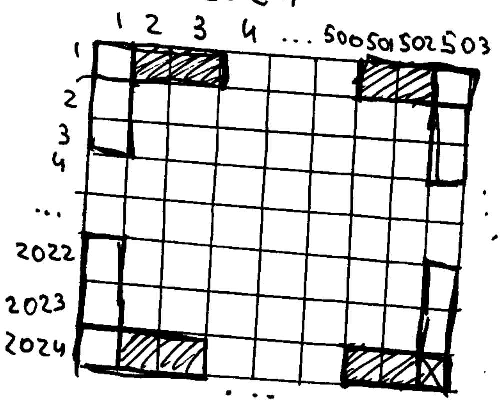
a_0 может принимать ~~7565~~ 7952 разным значений, тогда всего $7952(2025^{1024} - 2 \cdot 2024^{1024})$ различный массивов.

Ответ: $7952(2025^{1024} - 2 \cdot 2024^{1024})$

Задание №1

2) $n = 503$

$m = 2024$



Посчитаем сумму в последней строке без одной клетки

Кол-во клеток — 502, а без одной клетки — 501

501 : 3 = 167 (наборов по 3 клетки)

Тогда в первой строке без двух клеток ~~сумма таких~~ кол-во таких будет равно 167

Сумма чисел в клетках первой и последней строк будет равна:

$167 \cdot 32 \cdot 2 = 21376$

Выходит, что в первом столбце 2024 клетки, а в последнем 2023. Всего 2023 + 2024 = 4047 клеток

4047 : 3 = 1349 (наборов по 3 клетки)

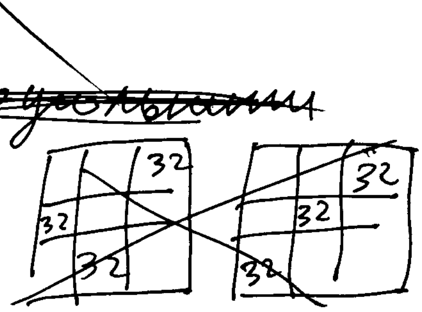
$1349 \cdot 32 + 21376 = 43168 + 21376 = 64544$

2) $n = 503$ $m = 2024$

Неуполное обязност

Просмотрим два прям 3×1 где

~~Разобьём картинку на прямоугольники~~



Задание 3

Заметим, что из каждой вершины графа выходит ровно 1 ребро, а также в каждую вершину входит 1 ребро, иначе в перестановке будет пара одинаковых чисел или будет отсутствовать какое-то число.

Рассмотрим любую точку. Будем идти по ориентированным рёбрам. Заметим, что мы не можем прийти в вершину, в которой уже были (кроме начальной) т.к. ~~у~~ в неё входит ровно 1 ребро.

n — const значит когда-то мы придём в начальную вершину. Значит для любой перестановки каждая вершина находится в цикле. Заметим, что ~~S~~ SCX — ~~равно~~ двоичное число, в котором i-ый бит (считая с 0) равен 1, если $i \in X$. Очевидно, вершина может находится только в одном цикле. Тогда ~~g(P) =~~

$$g(P) = \underbrace{11\ldots10_2}_{n}$$

Кол-во перестановок $n!$ при $n \geq 2$ $n! \vdots 2$ $\Leftarrow$

~~следовательно~~, ответ 0

25 б

При $n=1 \xRightarrow{\text{ответ}} g(P) = 10_2 = 2_{10}$

Ответ: 0, если $n \geq 2$

1, если $n=1$

+

Бланк ответов

~~Задание 1~~

~~2) $n = 503$~~

~~$m = 2024$~~