Задача 5. Покраска бруска

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

На фабрике изготавливают цветные кубики. Для этого берётся заготовка — деревянный брусок $a \times b \times c$. Сначала его распиливают на $a \cdot b \cdot c$ единичных кубиков, а потом каждый кубик окрашивается со всех сторон.

Однако из-за ошибки в программе для станка, написанной с помощью системы вайб-кодинга «Кодер 239», в этот раз всё произошло наоборот: сначала стороны бруска были покрашены со всех сторон, а затем он был распилен на единичные кубики. Из-за этого у разных кубиков в этой партии могло оказаться разное количество покрашенных сторон.

Для оценки ущерба необходимо посчитать количество кубиков, у которых покрашено ровно k сторон.

Формат входных данных

Единственная строка содержит четыре числа: a, b, c ($1 \leqslant a, b, c \leqslant 10^5$) — размеры бруска, — и число покрашенных сторон кубика k ($0 \leqslant k \leqslant 6$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — количество единичных кубиков с заданным числом покрашенных сторон.

Система оценки

В этой задаче 20 тестов, каждый оценивается независимо в 5 баллов.

В этой задаче во время тура вам сообщается результат проверки на каждом тесте.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 3 3	8
4 2 1 3	4

Задача 6. Битовая магия

Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Даны три неотрицательных целых числа b, l и r, записанные в шестнадцатеричной системе счисления.

Напомним, что шестнадцатеричная система счисления (основание 16) использует цифры `0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F`, где `A` соответствует числу 10, `B` — 11, `C` — 12, `D` — 13, `E` — 14, `F` — 15. Например, число `1F` в шестнадцатеричной системе равно $1 \cdot 16 + 15 = 31$ в десятичной системе.

Операция & обозначает побитовое `AND` (побитовое «И») над двоичными представлениями чисел. Рассмотрим двоичные записи чисел x и b, при необходимости дополним их слева нулями до равной длины. Для каждого разряда i:

$$(x \mathbin{\&} b)_i = \begin{cases} 1, & \text{если } x_i = 1 \text{ и } b_i = 1, \\ 0, & \text{иначе.} \end{cases}$$

То есть в каждом бите результат равен 1 тогда и только тогда, когда в этом бите у обоих чисел стоит 1.

Определите количество целых чисел x, таких, что $l \leqslant x \leqslant r$ и выполняется условие $x \mathbin{\&} b = b$. Выведите остаток от деления этого количества на $10^9 + 7$.

Формат входных данных

Во входных данных даны три строки: первая строка содержит число l, вторая строка содержит число r, третья строка содержит число b.

Каждое число задано в шестнадцатеричной системе счисления без ведущих нулей (кроме случая самого числа `0`) и состоит из символов `0-9`, `A-F`. Длина каждой строки не превосходит 50 000 символов. Гарантируется, что $0 \leqslant l \leqslant r$.

Формат выходных данных

Выведите одно целое число — количество значений x, для которых выполняются условия задачи, по модулю $10^9 + 7$. Ответ выведите в десятичной системе счисления без ведущих нулей.

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	**Баллы**	**Дополнительные ограничения**	**Необходимые подзадачи**
1	10	$0 \leqslant r, b < 16^4$, $l = 0$	
2	5	$0 \leqslant l, r, b < 16^4$	1
3	10	$0 \leqslant r, b < 16^7$, $l = 0$	1
4	6	$0 \leqslant l, r, b < 16^7$	1–3
5	10	$0 \leqslant r, b < 16^{15}$, $l = 0$	1, 3
6	7	$0 \leqslant l, r, b < 16^{15}$	1–5
7	14	$0 \leqslant r, b < 16^{1000}$, $l = 0$	1, 3, 5
8	7	$0 \leqslant l, r, b < 16^{1000}$	1–7
9	11	$0 \leqslant r, b < 16^{50\,000}$, $l = 0$	1, 3, 5, 7
10	12	$0 \leqslant l, r < 16^{50\,000}$, $b = 0$	
11	8	$0 \leqslant l, r, b < 16^{50\,000}$	1–10

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
8 F 5	2
2 F9 A	60

Замечание

В первом примере из условия подходящими значениями x являются шестнадцатеричные числа D и F.

Задача 7. Скользящие окна

Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Рассмотрим массив чисел $b_1, \ldots, b_m$. Скользящими окнами длины k ($k \leqslant m$) на этом массиве назовем все подотрезки длины k, то есть отрезки $[b_1, \ldots, b_k]$, $[b_2, \ldots, b_{k+1}]$, $\ldots$, $[b_{m-k+1}, \ldots, b_m]$.

Дан массив чисел $a_1, \ldots, a_n$ длины n.

Необходимо ответить на q запросов следующего вида про этот массив: для заданных l, r, k найти сумму минимумов на скользящих окнах длины k на подотрезке $[a_l, \ldots, a_r]$.

Формат входных данных

В первой строке входных данных даны два целых числа n и q ($1 \leqslant n, q \leqslant 100\,000$) — длина массива и количество запросов.

Во второй строке даны n целых чисел $a_1, \ldots, a_n$ ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^9$) — значения чисел в массиве.

В следующих q строках даны запросы. В i-й из них даны три целых числа l_i, r_i и k_i ($1 \leqslant l \leqslant r \leqslant n$, $1 \leqslant k \leqslant r - l + 1$) — левая и правая границы отрезков и длина скользящего окна в i-м запросе.

Формат выходных данных

Выведите q строк с ответами на запросы. В i-й строке выведите единственное число — сумму минимумов на скользящих окнах длины k_i на подотрезке $[a_{l_i}, \ldots, a_{r_i}]$.

Система оценки

Подзадача	**Баллы**	**Дополнительные ограничения**	**Необх. подзадачи**
1	6	$n, q \leqslant 300$	
2	12	$n, q \leqslant 4000$	1
3	8	$n, q \leqslant 10\,000$	1, 2
4	11	$n \leqslant 4\,000$	1, 2
5	10	k_i равны во всех запросах	
6	14	$a_i \leqslant 2$	
7	7	$a_i \leqslant 20$	6
8	15	$l_i = 1, r_i = n$	
9	17	нет	1–8

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 3 4 6 1 2 5 3 2 5 2 2 4 1 1 6 6	4 9 1

Задача 8. XOR Раскраска

Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Даны два массива неотрицательных целых чисел $A = [a_1, a_2, \ldots, a_n]$ и $B = [b_1, b_2, \ldots, b_m]$.

Пусть $S(i) = \{j | (a_i \oplus b_j) \leqslant x\}$. Иными словами, $S(i)$ это множество всех индексов j массива B, для которых побитовое исключающее или a_i и b_j не превосходит x.

Требуется найти минимальное число k, чтобы можно было покрасить элементы массива A в k цветов таким образом, что если $S(x)$ и $S(y)$ пересекаются, то x и y покрашены в разный цвет.

Иначе говоря, можно найти такие $c_1, c_2, \ldots, c_n$, что $1 \leqslant c_i \leqslant k$, и при этом если $S(x) \cap S(y) \neq \varnothing$, то $c_x \neq c_y$.

Напомним, что побитовое «`исключающее или`» ($\oplus$, xor) двух целых неотрицательных чисел определяется следующим образом: запишем оба числа в двоичной системе счисления, i-й двоичный разряд результата равен 1, если ровно у одного из аргументов он равен 1. Например, $(14 \text{ xor } 7) = (1110_2 \oplus 0111_2) = 1001_2 = 9$. Эта операция реализована во всех современных языках программирования, в языках C++, Java и Python она записывается как «`^`», в Паскале как «`xor`».

Формат входных данных

Входные данные для этой задачи содержат несколько тестовых примеров.

Первая строка ввода содержит одно целое число t ($1 \leqslant t \leqslant 100$) — количество тестовых примеров.

Далее следуют описания тестовых примеров.

В первой строке каждого тестового примера записаны три целых числа n, m и x ($1 \leqslant n, m \leqslant 500\,000$, $0 \leqslant x < 2^{30}$).

Во второй строке записаны n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — элементы массива A ($0 \leqslant a_i < 2^{30}$).

В третьей строке записаны m целых чисел $b_1, b_2, \ldots, b_m$ — элементы массива B ($0 \leqslant b_i < 2^{30}$).

Гарантируется, что как сумма значений n, так и сумма значений m по всем тестовым примерам не превосходит 500 000.

Формат выходных данных

Для каждого тестового примера выведите одно целое число — минимальное искомое k.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Доп. ограничения	Необх. подзадачи
1	5	$n \leqslant 2$	—
2	5	$n \leqslant 5$	1
3	5	$n \leqslant 15$	1,2
4	5	$n \leqslant 100$	1–3
5	5	$n \leqslant 2\,000$	1–4
6	10	$n \leqslant 5\,000$	1–5
7	5	$n \leqslant 100\,000$, $m = 2$	—
8	10	$n \leqslant 100\,000$, $m = 3$	—
9	5	$n, m \leqslant 100\,000$; $a_i, b_i, k < 2$	—
10	10	$n, m \leqslant 100\,000$; $a_i, b_i, k < 4$	9
11	35	нет	1–10

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 2 0 0 0 1 1 5 5 3 0 1 2 3 4 0 1 2 3 4 5 5 4 0 1 2 3 4 0 1 2 3 4	1 4 5