Задача 4. Ультра mex

Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Рассмотрим A — множество неотрицательных целых чисел. Минимальное неотрицательное целое число, которое не встречается в A, обозначим как $\mathrm{mex}(A)$. Например, $\mathrm{mex}(\{0, 1, 2, 4, 5, 9\}) = 3$. Эта функция часто используется, например, в теории игр.

Операция «побитовое исключающее или» (обозначается «`xor`» в Паскале, «`^`» в C++, Python и Java) для двух целых чисел определена следующим образом: i-й бит результата равен 1 тогда и только тогда, когда в одном из чисел этот бит 1, а в другом 0. Будем обозначать эту операцию символом $\oplus$. Например, $6 \oplus 10 = 110_2 \oplus 1010_2 = 1100_2 = 12$.

Определим ещё одну операцию над множеством A, содержащим число 0. Операция будет называться «ультра». Пусть $m = \mathrm{mex}(A)$. Заметим, что $m > 0$. Построим новое множество $\mathrm{ultra}(A)$ следующим образом: применим «побитовое исключающее или» с числом $(m-1)$ ко всем элементам A. Например, $\mathrm{ultra}(\{0, 1, 2, 4, 5, 9\}) = \{0 \oplus 2, 1 \oplus 2, 2 \oplus 2, 4 \oplus 2, 5 \oplus 2, 9 \oplus 2\} = \{2, 3, 0, 6, 7, 11\} = \{0, 2, 3, 6, 7, 11\}$. Можно показать, что если множество A содержит 0, то множество $\mathrm{ultra}(A)$ также содержит 0.

Выберем множество A_0, состоящее из целых чисел от 0 до $2^k - 1$ и содержащее 0. Рассмотрим следующую последовательность:

- $m_0 = \mathrm{mex}(A_0)$, $A_1 = \mathrm{ultra}(A_0)$
- $m_1 = \mathrm{mex}(A_1)$, $A_2 = \mathrm{ultra}(A_1)$
- ...
- $m_i = \mathrm{mex}(A_i)$, $A_{i+1} = \mathrm{ultra}(A_i)$
- ...

Будем называть множество A_0 mex-*стабильным*, если начиная с некоторого индекса l числа m_i перестают меняться. То есть, для всех $i \geqslant l$ выполнено $m_i = m_l$. Число m_l будем называть mex-*пределом* множества A_0.

Вам даны числа k, n и p. Вычислите количество множеств A_0, которые:

- Состоят из n различных чисел от 0 до $2^k - 1$ (0 обязательно должен входить в A_0);
- Являются mex-стабильными;
- mex-предел A_0 равен p.

Так как ответ может быть большим, выведите его по простому модулю M. Гарантируется, что $(M - 1)$ делится на 2^{18}.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число M — модуль, по которому нужно посчитать ответ ($3 \leqslant M \leqslant 10^9$; $(M - 1)$ делится на 2^{18}). Гарантируется, что M простое число.

Во второй строке дано одно целое число t — количество наборов входных данных ($1 \leqslant t \leqslant 100\,000$).

Для каждого набора входных данных в единственной строке даны три целых числа k, n и p ($1 \leqslant k \leqslant 17$; $1 \leqslant n, p \leqslant 2^k$).

Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных на новой строке выведите одно целое число — количество искомых множеств A, взятое по модулю M.

Система оценки

В этой задаче 30 подзадач. В каждой подзадаче показывается первая ошибка.

В таблице ниже приведены ограничения на k и t в каждой подзадаче. Для каждой подзадачи необходимыми являются все другие подзадачи с не большими ограничениями на k и t.

k	$t \leqslant 10$		$t \leqslant 10^5$	
	Номер	Баллы	Номер	Баллы
$k \leqslant 1$	1	3	–	–
$k \leqslant 2$	2	5	–	–
$k \leqslant 3$	3	7	–	–
$k \leqslant 4$	4	8	–	–
$k \leqslant 5$	5	3	6	3
$k \leqslant 6$	7	3	8	3
$k \leqslant 7$	9	3	10	3
$k \leqslant 8$	11	2	12	2
$k \leqslant 9$	13	2	14	2
$k \leqslant 10$	15	3	16	3
$k \leqslant 11$	17	3	18	3
$k \leqslant 12$	19	3	20	3
$k \leqslant 13$	21	3	22	3
$k \leqslant 14$	23	3	24	3
$k \leqslant 15$	25	4	26	3
$k \leqslant 16$	27	4	28	3
$k \leqslant 17$	29	4	30	3

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
998244353 6 3 2 1 3 2 2 3 2 3 3 2 4 3 5 1 4 6 1	6 1 0 0 29 2461

Замечание

Всего существует 7 mex-стабильных множеств размера 2 из чисел от 0 до 7: $\{0,1\}$, $\{0,2\}$, $\{0,3\}$, $\{0,4\}$, $\{0,5\}$, $\{0,6\}$, $\{0,7\}$.

Для $\{0,1\}$: $\mathrm{mex}(\{0,1\}) = 2$, $\mathrm{ultra}(\{0,1\}) = \{0 \oplus 1, 1 \oplus 1\} = \{1,0\} = \{0,1\}$, получается, что $A_1 = A_0$. Значит mex-предел будет равен 2.

Для всех остальных множеств $m_0 = \mathrm{mex}(A_0) = 1$, для них при вычислении ultra происходит $\oplus$ с числом 0, поэтому $\mathrm{ultra}(A_0) = A_0$. Получается, для них mex-предел равен $\mathrm{mex}(A_0) = 1$.