

## Задача 4. Ультра мех

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  $\text{mex}(A)$ . Например,  $\text{mex}(\{0, 1, 2, 4, 5, 9\}) = 3$ . Эта функция часто используется, например, в теории игр.

Операция «побитовое исключающее или» (обозначается «xor» в Паскале и Python, «^» в C++ 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  $m = \text{mex}(A)$ . Заметим, что  $m > 0$ . Построим новое множество  $\text{ultra}(A)$  следующим образом: применим «побитовое исключающее или» с числом  $(m-1)$  ко всем элементам  $A$ . Например,  $\text{ultra}(\{0, 1, 2, 4, 5, 9\}) = \{0 \oplus 2, 1 \oplus 2, 2 \oplus 2, 4 \oplus 2, 5 \oplus 2, 9 \oplus 2\} = \{2, 3, 0, 6, 7, 11\} = \{0, 2, 3, 6, 7, 11\}$ . Можно показать, что если множество  $A$  содержит 0, то множество  $\text{ultra}(A)$  также содержит 0.

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

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

Будем называть множество  $A_0$  *мех-стабильным*, если начиная с некоторого индекса  $l$  числа  $m_i$  перестают меняться. То есть, для всех  $i \geq l$  выполнено  $m_i = m_l$ . Число  $m_l$  будем называть *мех-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 мех-стабильными;
- мех-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 ( $3 \leq M \leq 10^9$ ;  $(M-1)$  делится на  $2^{18}$ ). Гарантируется, что  $M$  простое число.

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

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

### Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных на новой строке выведите одно целое число — количество искомым 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  $t$ .

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

## Пример

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

## Замечание

Всего существует 7 мех-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  $\{0, 1\}$ :  $\text{mex}(\{0, 1\}) = 2$ ,  $\text{ultra}(\{0, 1\}) = \{0 \oplus 1, 1 \oplus 1\} = \{1, 0\} = \{0, 1\}$ , получается, что  $A_1 = A_0$ . Значит мех-предел будет равен 2.

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