

Прыгающая Пайпер

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Пайпер использует свою ульту, чтобы прыгать по клеткам на числовой прямой. Клетки пронумерованы целыми числами от $-n$ до n , центр — в клетке 0. На первом прыжке она может переместиться на 1 клетку, на втором — на 2, на третьем — на 4, затем на 8 и так далее: длина k -го прыжка равна 2^{k-1} .

Перед каждым прыжком Пайпер может выбрать направление — влево или вправо. Прыгать обязательно (нельзя пропускать прыжки) и очевидно, что Пайпер не может выпрыгнуть за границы карты, которая размером $1 \times (2 \cdot n + 1)$. Изначально Пайпер стоит в клетке 0, которая является центром поля: $[-n, n]$.

Ваша задача: для каждой заданной клетки a ($-n \leq a \leq n$) определить, за какое минимальное количество прыжков Пайпер может попасть в неё, начиная из клетки 0. Если попасть в клетку a невозможно, выведите -1 .

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и q ($1 \leq n \leq 10^{18}$, $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$).

Вторая строка содержит q целых чисел a_1, a_2, \dots, a_q — клетки, в которые Пайпер хочет попасть, ($-n \leq a_i \leq n$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите одно число — минимальное количество прыжков, необходимых Пайпер, чтобы попасть в клетку a_i , или -1 , если попасть туда невозможно.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4	1
-1	-1
-2	2
3	2
3	
77 9	-1
-40	6
-43	4
9	-1
-18	5
21	7
-73	6
-61	6
63	5
-29	