

# Lanterns

Problem name	Lanterns
Input file	standard input
Output file	standard output
Time limit	3 seconds
Memory limit	1024 megabytes

Фермер Джон взял свое стадо коров на экскурсию в Альпы! Через некоторое время стемнело, и экскурсия закончилась. Однако коровы разбрелись по всему горному хребту и потерялись, Джон должен спасти их всех!

Профиль горного хребта можно описать на 2D-плане массивом из  $n$  высот горных пиков, которые пронумерованы от 1 до  $n$ . Пик  $i$  имеет координаты  $(i, h_i)$ . Значение  $h_i$  обозначает **высоту** пика  $i$ . Гарантируется, что  $h_1, h_2, \dots, h_n$  образуют перестановку чисел  $1 \dots n$ . (То есть, для каждого  $j = 1, \dots, n$ , найдется  $h_i = j$  для в точности одного  $i \in \{1, \dots, n\}$ .)

Для каждого  $i$  ( $1 \leq i < n$ ) пики  $i$  и  $i + 1$  соединены отрезком прямой.

В ночное время Джон не может путешествовать по горам без работающего фонарика. К счастью, для покупки доступны  $k$  фонариков. Для каждого  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ),  $j$ -й фонарик может быть куплен на пике  $p_j$  за  $c_j$  франков.

К сожалению, фонарик  $j$  работает только когда Джон находится на высоте в диапазоне  $[a_j, b_j]$ . Другими словами, если текущая высота Джона строго меньше чем  $a_j$  или строго больше чем  $b_j$ , фонарик  $j$  не работает. Заметим, что фонарик при этом не ломается. Например, если высота Джона превысит  $b_j$ , фонарик  $j$  перестанет работать, но как только Джон вновь окажется на высоте  $b_j$ , фонарик станет работать опять.

Если Джон сейчас находится на пике  $p$ , он может выполнить одно из следующих трех действий:

- Он может купить один из фонариков, которые доступны на пике  $p$ . После покупки, он может пользоваться им сколько угодно.
- Если  $p > 1$ , он может перейти на пик  $p - 1$ .
- Если  $p < n$ , он может перейти на пик  $p + 1$ .

Джон не будет двигаться без работающего фонарика. Он сможет перейти с одного пика на соседний только если в каждый момент времени по крайней мере один фонарик, который ему уже принадлежит, будет работать. (При этом не обязательно пользоваться только одним фонариком во время перехода к соседнему пику.)

Например, предположим, что фермер Джон находится на пике высотой 4 и хочет перейти на соседний пик высотой 1. Если Джон уже купил фонарики, которые функционируют в диапазонах  $[1, 3]$  и  $[3, 4]$ , то он сможет перейти с одного из этих пиков на другой.

Тем не менее, если Джон купил фонарики, функционирующие в диапазонах  $[1, 1]$  и  $[2, 5]$ , Джон не сможет переходить между двумя упомянутыми выше пиками, так как, например, ни один из этих фонариков не будет работать на высоте 1.47.

Ваша задача ответить на несколько независимых вопросов.

Для каждого фонарика  $1 \leq j \leq k$ , для которого  $a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$ , предположим что Джон начинает свой поиск коров с пика  $p_j$ , покупая фонарик  $j$ . Для того чтобы найти всех коров, он должен посетить каждый из  $n$  пиков по крайней мере один раз, выполняя описанные выше действия. Для каждого такого  $j$ , определите минимальное количество франков, которое требуется потратить Джону, для осуществления поиска коров по всему горному хребту. (Эта стоимость включает стоимость покупки фонарика  $j$ .)

## Input

Первая строка входных данных содержит  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 2000$ ,  $1 \leq k \leq 2000$ ) – число горных пиков и доступных для покупки фонариков соответственно.

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ( $1 \leq h_i \leq n$ ): высоты пиков. Гарантируется, что значения  $h_i$  являются перестановкой чисел от 1 до  $n$ .

$j$ -я из следующих  $k$  строк содержит четыре разделенных пробелом целых числа  $p_j, c_j, a_j$  и  $b_j$  ( $1 \leq p_j \leq n$ ,  $1 \leq c_j \leq 10^6$ ,  $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$ ) – номер пика, на котором продается  $j$ -й фонарик, его стоимость и диапазон рабочих высот, соответственно.

## Output

Для каждого  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ):

- Если  $h_{p_j}$  лежит вне диапазона  $[a_j, b_j]$ , выведите  $-1$ .
- Иначе, если Джон не сможет перемещаться вдоль всего горного хребта, начиная с покупки фонарика  $j$ , выведите  $-1$ .
- Иначе, выведите минимальное количество франков, которое понадобится потратить Джону, для того, чтобы иметь возможность перемещаться вдоль

всего горного хребта, начав с покупки  $j$ -го фонарика.

## Scoring

Подзадача 1 (9 баллов):  $n \leq 20$  и  $k \leq 6$ .

Подзадача 2 (12 баллов):  $n \leq 70$  и  $k \leq 70$ .

Подзадача 3 (23 баллов):  $n \leq 300$ ,  $k \leq 300$  и  $h_i = i$  для всех  $1 \leq i \leq n$ .

Подзадача 4 (16 баллов):  $n \leq 300$ ,  $k \leq 300$ .

Подзадача 5 (40 баллов): нет дополнительных ограничений.

## Example

стандартный ввод	стандартный вывод
7 8	7
4 2 3 1 5 6 7	-1
3 1 2 4	4
1 2 1 3	10
4 4 1 7	30
6 10 1 7	-1
6 20 6 6	-1
6 30 5 5	-1
7 40 1 6	
7 50 7 7	

## Note

Если Джон начнет с покупки фонарика с номером 1 на пике 3, он сможет выполнять следующие действия:

- пойти влево на пик 1
- купить фонарик 2
- пойти вправо до пика 4
- купить фонарик 3
- пойти вправо до пика 7

К этому моменту Джон посетит каждый пик по крайней мере один раз и потратит всего  $1 + 2 + 4 = 7$  франков.

Джон не может начать с покупки фонариков 2, 6 или 7, так как они не работают на высоте, на которой продаются. Поэтому ответ для каждого из этих фонариков будет  $-1$ .

Если Джон начнет с покупки фонарика 3 или 4, он может посетить все пики, не покупая дополнительных фонариков.

Если Джон начнет с покупки фонарика 5, он должен будет также купить и фонарик 4 позднее.

Если Джон начнет с покупки фонарика 8, он застрянет на пике 7. Даже если он дополнительно купит фонарик 7, он все еще не сможет перейти с пика 7 на пик 6.