

## ランタン (Lanterns)

問題名	ランタン (Lanterns)
入力	標準入力
出力	標準出力
時間制限	3 sec
メモリ制限	1024 MB

農家の John は牛の群れを連れてアルプス山脈を散歩していた。しばらくして、空は暗くなり散歩は終了した。しかし、何頭かの牛がアルプス山脈に置き去りにされており、John は置き去りにされた牛を救出しなければならない。

牛が置き去りにされている山脈は 2 次元平面内の一連の  $n$  個の点で表すことができる。この点を“頂点”と呼ぶことにする。頂点には 1 から  $n$  までの番号が付けられており、頂点  $i$  は座標  $(i, h_i)$  に位置している。 $h_i$  の値は頂点  $i$  の標高を表している。また、 $h_1, h_2, \dots, h_n$  は  $1, \dots, n$  の順列であることが保証されている。(すなわち、各  $j = 1, \dots, n$  に対して、 $h_i = j$  を満たすような  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) がちょうど 1 個存在する。)

各  $i$  ( $1 \leq i < n$ ) に対して、頂点  $i$  と頂点  $i + 1$  は真っ直ぐな線分で繋がれている。

夜間のため、機能しているランタンが 1 個もない場合、John は山脈を移動することができない。幸いなことに、 $k$  個のランタンが購入可能である。各  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) に対して、ランタン  $j$  は頂点  $p_j$  にて  $c_j$  フランで購入することができる。

残念ながら、ランタン  $j$  は John のいる標高が区間  $[a_j, b_j]$  内であるときのみ機能する (ただし、 $[x, y]$  は  $x$  以上  $y$  以下の値から成る区間を表す)。すなわち、John のいる標高が  $a_j$  より真に小さいか  $b_j$  より真に大きい場合、ランタン  $j$  は機能しない。なお、ランタンが機能する区間から外れた際に、そのランタンが壊れることはない。例えば、John のいる標高が  $b_j$  を超えたとき、ランタン  $j$  は機能しなくなるが、標高  $b_j$  に戻るとランタンは再び機能する。

John が頂点  $p$  にいるとき、彼は次の 3 つの行動の中から 1 つを実行することができる。

- 頂点  $p$  で購入可能なランタンの中から 1 個購入できる。購入したランタンは永久に使用できる。
- $p > 1$  のとき、頂点  $p - 1$  に移動できる。
- $p < n$  のとき、頂点  $p + 1$  に移動できる。

John は機能しているランタンがないと移動することができない。隣接する頂点に移動する

際、移動中のいかなる時も既に購入済みであるランタンのうち少なくとも 1 個は機能している必要がある。(同じランタンである必要はない)

例えば、John が標高 4 の頂点にいて、標高 1 の隣接する頂点に移動したいと考えているとする。もし機能する区間が  $[1, 3]$  のランタンと  $[3, 4]$  のランタンを所持している場合、John は頂点間を移動することができる。

しかし、もし機能する区間が  $[1, 1]$  のランタンと  $[2, 5]$  のランタンのみ所持している場合、標高 1.47 などにおいて機能しているランタンが 1 個もないため、John は頂点間を移動することができない。

あなたの課題は複数の独立な質問に対して答えを求めることである。

$a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$  を満たすような各  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) に対して、頂点  $p_j$  でランタン  $j$  を購入している状態から牛の搜索を開始したとする。山脈の全域を搜索するために、上記の 3 つの行動を繰り返すことで、 $n$  個の頂点すべてに少なくとも 1 回は訪れる必要がある。各  $j$  に対して、山脈の全域を搜索するために必要な合計金額の最小値を計算せよ。(ただし、ランタン  $j$  の値段も含めるものとする)

## 入力

1 行目には、2 個の整数  $n, k$  ( $1 \leq n \leq 2000$ ,  $1 \leq k \leq 2000$ ) が書かれている。これらはそれぞれ、頂点の個数と購入可能なランタンの個数を表している。

2 行目には、 $n$  個の整数  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ( $1 \leq h_i \leq n$ ) が空白を区切りとして書かれている。これらはそれぞれ、頂点の標高を表している。 $h_1, h_2, \dots, h_n$  は  $1, \dots, n$  の順列であることが保証されている。

続く  $k$  行のうちの  $j$  行目には、4 個の整数  $p_j, c_j, a_j, b_j$  ( $1 \leq p_j \leq n$ ,  $1 \leq c_j \leq 10^6$ ,  $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$ ) が空白を区切りとして書かれている。これらはそれぞれ、ランタン  $j$  を購入することができる頂点の番号、値段、機能する区間を表している。

## 出力

各  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) に対して 1 行出力する。

- $h_{p_j}$  が区間  $[a_j, b_j]$  の範囲外である場合、 $-1$  を出力する。
- そうでなく、かつランタン  $j$  を購入した状態から搜索を開始して山脈の全域を搜索できない場合、 $-1$  を出力する。
- 上記のいずれでもなければ、ランタン  $j$  を購入した状態から搜索を開始して山脈の全域を搜索するために必要な合計金額の最小値を出力する。

## 配点

小課題 1 (9 点):  $n \leq 20$ ,  $k \leq 6$ .

小課題 2 (12 点):  $n \leq 70$ ,  $k \leq 70$ .

小課題 3 (23 点):  $n \leq 300$ ,  $k \leq 300$ ,  $h_i = i$  ( $1 \leq i \leq n$ ).

小課題 4 (16 点):  $n \leq 300$ ,  $k \leq 300$ .

小課題 5 (40 点): 追加の制約はない.

## 例

標準入力	標準出力
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	

## 注意

John が頂点 **3** でランタン **1** を購入した状態から搜索を開始した場合、以下のような一連の行動をとることができる.

- 頂点 **1** に向かって左に **2** 回移動する.
- ランタン **2** を購入する.
- 頂点 **4** に向かって右に移動する.
- ランタン **3** を購入する.
- 頂点 **7** に向かって右に移動する.

このように行動すると John は各頂点に少なくとも **1** 回は訪れることができ、合計金額は  $1 + 2 + 4 = 7$  フランである.

ランタン **2, 6, 7** は購入できる頂点の標高では機能しないため、**-1** を出力する.

John がランタン **3** またはランタン **4** を購入した状態から搜索を開始した場合、追加のランタンを購入することなく山脈の全域を搜索可能である.

John がランタン **5** を購入した状態から搜索を開始した場合、ランタン **4** を後に購入しなければならぬ.

John がランタン **8** を購入した状態から搜索を開始した場合、頂点 **7** で立ち往生してしまう.

ランタン 7 を追加で購入したとしても，頂点 7 から頂点 6 に移動することはできない。