

## Kto svieti potme?

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

Farmár Kubo zobral kravy na exkurziu do Álp. Dopadlo to očakávateľne: prišla tma a kravy sú roztratené po celom horskom hrebeni. Kubo ich teraz potrebuje všetky zachrániť.

Horský hrebeň má tvar lomenej čiary vo zvislej rovine. Čiara je určená  $n$  bodmi, ktoré budeme volať vrcholy. Vrcholy sú očíslované od 1 po  $n$  pozdĺž hrebeňa. Vrchol  $i$  má súradnice  $(i, h_i)$ . Číslo  $h_i$  nazývame **výškou** vrcholu  $i$ . Je zaručené, že čísla  $h_1, h_2, \dots, h_n$  tvoria permutáciu čísel 1 až  $n$  -- teda sú všetky z tohto rozsahu a sú navzájom rôzne.

Pre každé  $i$  ( $1 \leq i < n$ ) sú vrcholy  $i$  a  $i + 1$  spojené úsečkou.

Keďže je noc, Kubo sa nemôže len tak špacírovať po hrebeni, niekam by spadol a zabil by sa. Chodiť po hrebeni môže len vtedy, ak má v každom okamihu svojej cesty so sebou aspoň jeden fungujúci lampáš.

Našťastie sa v týchto horách dá kúpiť až  $k$  lampášov. Pre každé  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) viete, že lampáš  $j$  je na predaj na vrchole  $p_j$  za cenu  $c_j$  frankov.

Lampáše však majú obmedzený výškový rozsah, v ktorom fungujú. Presnejšie, pre každý lampáš  $j$  poznáte uzavretý interval výšok  $[a_j, b_j]$ , v ktorých tento lampáš funguje. Akonáhle Kubo tento interval výšok opustí, lampáš  $j$  prestane svietiť. Lampáše sa nekazia - ak sa neskôr Kubo vráti do výšok z intervalu  $[a_j, b_j]$ , bude lampáš  $j$  znova svietiť.

Ak je Kubo na vrchole  $p$ , môže spraviť jednu z nasledujúcich troch akcií:

- Môže si kúpiť jeden z lampášov, ktoré tu predávajú. Každý kúpený lampáš môže potom používať neobmedzene dlho.
- Ak  $p > 1$ , môže ísť na vrchol  $p - 1$ .
- Ak  $p < n$ , môže ísť na vrchol  $p + 1$ .

Kubo sa nesmie nikdy hýbať potme. Medzi dvoma susednými vrcholmi teda môže prejsť len vtedy, ak lampáše, ktoré už má nakúpené, spolu stačia na to, aby mal po ceste stále svetlo. (Nie je nutné používať po celej ceste jeden lampáš, môže ich ľubovoľne striedať.)

Uvažujme napríklad, že je Kubo na vrchole s výškou 4 a chce prejsť na susedný vrchol s výškou 1. Ak by mal dva lampáše, ktoré fungujú v intervaloch výšok  $[1, 3]$  a  $[3, 4]$ , môže túto cestu absolvovať. No ak by mal napríklad dva lampáše s rozsahmi  $[1, 1]$  a  $[2, 5]$ , ešte prejsť nesmie

- napríklad by žiaden z jeho lampášov nefungoval keď bude vo výške 1.47.

Tvojou úlohou je zistiť odpovede na sadu navzájom nezávislých otázok.

Pre každé  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) také, že  $a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$ , uvažujme scenár, v ktorom Kubo začína na vrchole  $p_j$  a ako svoju prvú akciu kúpi lampáš  $j$ .

Kubo následne potrebuje robiť vyššie popísané akcie tak, aby postupne navštívil všetky vrcholy celého pohoria. Tvojou úlohou je pre každé  $j$  zistiť, či to vie Kubo pre daný začiatok spraviť, a ak áno, koľko najmenej musí dokopy zaplatiť za lampáše. (Do tejto ceny sa vždy ráta aj úvodný nákup lampáša  $j$ .)

## Vstup

V prvom riadku vstupu sú čísla  $n$  a  $k$  ( $1 \leq n \leq 2000$ ,  $1 \leq k \leq 2000$ ) - počet vrcholov a počet lampášov.

V druhom riadku je  $n$  čísel  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ( $1 \leq h_i \leq n$ ): výšky kopcov. Je zaručené, že tvoria permutáciu čísel 1 až  $n$ .

Zvyšok vstupu tvorí  $k$  riadkov, z ktorých  $j$ -ty popisuje lampáš  $j$ . Popis lampáša tvoria čísla  $p_j$ ,  $c_j$ ,  $a_j$  a  $b_j$  ( $1 \leq p_j \leq n$ ,  $1 \leq c_j \leq 10^6$ ,  $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$ ) - vrchol, kde sa dá kúpiť, jeho cena a rozsah výšok, v ktorých funguje.

## Výstup

Pre každé  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) vypíš jeden riadok a v ňom:

- Ak výška vrcholu  $h_{p_j}$  leží mimo intervalu  $[a_j, b_j]$  pre lampáš  $j$ , vypíš  $-1$ .
- Inak, ak Kubo nevie navštíviť všetky vrcholy v scenári, kde začne kúpou lampáša  $j$ , vypíš  $-1$ .
- Inak, vypíš najmenšiu celkovú cenu (vo frankoch) lampášov, ktoré má Kubo v tomto scenári postupne nakúpiť.

## Hodnotenie

Subtask 1 (9 bodov):  $n \leq 20$  a  $k \leq 6$ .

Subtask 2 (12 bodov):  $n \leq 70$  a  $k \leq 70$ .

Subtask 3 (23 bodov):  $n \leq 300$ ,  $k \leq 300$  a  $h_i = i$  for all  $1 \leq i \leq n$ .

Subtask 4 (16 bodov):  $n \leq 300$ ,  $k \leq 300$ .

Subtask 5 (40 bodov): žiadne ďalšie obmedzenia.

## Príklad

vstup	výstup
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	

## Vysvetlenie príkladu

Ak Kubo začne tým, že kúpi lampáš 1 na vrchole 3, môže pokračovať nasledovne:

- pôjde doľava, kým nepríde na vrchol 1
- tam kúpi lampáš 2
- pôjde doprava na vrchol 4
- tam kúpi lampáš 3
- pôjde doprava na vrchol 7 a tým úspešne navštívil všetky vrcholy

Tento plán bude Kuba stáť  $1 + 2 + 4 = 7$  frankov.

Kubo nevie začať tým, že si kúpi lampáš 2, 6 ani 7. Tieto lampáše totiž nefungujú vo výške, v ktorej sú na predaj, a pre takéto lampáše máš rovno vypísať  $-1$ .

Ak začne kúpou lampáša 3 alebo 4, stačí mu tento jeden lampáš na to, aby prešiel celé pohorie, odpoveďou je teda cena príslušného lampáša.

Ak začne kúpou lampáša 5, mal by si neskôr dokúpiť ešte lampáš 3.

No a ak začne kúpou lampáša 8, ostane trčať vo vrchole 7. Aj keby si dokúpil ostatné lampáše, ktoré sú tam na predaj, stále nebude vedieť prejsť na vrchol 6.