

# Lanterns

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

Fermierul John și-a dus turma de vaci într-o drumeție în Alpi! După o vreme, cerul s-a întunecat și excursia s-a încheiat. Astfel, unele vaci au rămas prinse de-a lungul lanțului muntos și îi revine lui John să le salveze pe toate!

Lanțul muntos pe care îl traversează în prezent vacile poate fi reprezentat printr-o serie de  $n$  vârfuri într-un plan vertical 2D. Vom numi aceste vârfuri "culmi". Culmile sunt numerotate de la 1 la  $n$ , în ordine. Culmea  $i$  are coordonatele  $(i, h_i)$ . Valoarea  $h_i$  marchează **altitudinea** culmii  $i$ . Se garantează că  $h_1, h_2, \dots, h_n$  este o permutare a  $1 \dots n$ . Adică, pentru fiecare  $j = 1, \dots, n$ , noi avem  $j = 1, \dots, n$ , și  $h_i = j$  pentru exact un  $i \in \{1, \dots, n\}$ .)

Pentru fiecare  $i$  ( $1 \leq i < n$ ), culmile  $i$  și  $i + 1$  sunt conectate printr-un segment de linie dreaptă.

Pentru că e noapte, John nu poate călători către orice parte a muntelui dacă nu are cu el cel puțin o lanternă care să funcționeze. Din fericiere sunt  $k$  lanterne disponibile pentru cumpărare. Pentru fiecare  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ), lanterna  $j$  poate fi cumpărată pe culmea  $p_j$  pentru  $c_j$  franci.

Cu părere de rău, lanterna  $j$  funcționează doar atunci când altitudinea curentă a lui John este în diapazonul  $[a_j, b_j]$ . Cu alte cuvinte, dacă altitudinea curentă a lui John este strict mai mică decât  $a_j$  sau strict mai mare decât  $b_j$ , lanterna  $j$  nu va funcționa. De reținut că felinarele nu se strică atunci când părăsesc raza de acțiune. De exemplu, când altitudinea lui John depășește  $b_j$ , felinarul  $j$  va înceta să funcționeze, dar de îndată ce John se întoarce la altitudinea  $b_j$  felinarul va începe să funcționeze din nou.

Dacă John este la moment pe culmea  $p$ , el poate efectua una dintre următoarele trei acțiuni:

- El poate cumpăra o lanternă care va fi funcțională pe culmea  $p$ . Odată ce lanterna a

fost cumpărată, ea poate fi folosită întotdeauna.

- Dacă  $p > 1$ , el poate merge spre culmea  $p - 1$ .
- If  $p < n$ , el poate merge spre culmea  $p + 1$ .

John se poate mișca doar având o lanternă care funcționează. El se poate plimba între două vârfuri adiacente dacă în fiecare moment al plimbării cel puțin una dintre lanternele pe care el deja le deține funcționează. (Nu este obligatoriu să fie același felinar pe parcursul întregii plimbări.)

De exemplu, să presupunem că John este la moment pe o culme cu altitudinea 4 și dorește să ajungă la culmea adiacentă cu înălțimea 1. Dacă John are lanterne care funcționează în diapazoanele de altitudini  $[1, 3]$  și  $[3, 4]$ , acestea îi vor permite să meargă de la o culme la alta.

Dar, dacă John are lanterne care funcționează doar în diapazoanele  $[1, 1]$  și  $[2, 5]$ , atunci John nu va fi în stare să se plimbe între aceste două vârfuri: nici una din lanternele lui nu va lucra la altitudinea 1.47.

Sarcina ta este de a determina răspunsurile la mai multe întrebări independente.

Pentru fiecare  $1 \leq j \leq k$  care satisface  $a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$ , presupune că John începe căutarea sa de pe culmea  $p_j$  prin cumpărarea lanternei  $j$ . Pentru a parcurge întreg traseul prin munți, el trebuie să viziteze fiecare din cele  $n$  culmi cel puțin odată prin îndeplinirea repetată a celor trei operații descrise mai sus. Pentru fiecare dintre acești  $j$ , determinați numărul minimal total de franci pe care John îi va cheltui pentru a căuta pe întreg lanțul muntos. (Costul include procurarea inițială a lanternei  $j$ .)

## Input

Prima linie conține  $n$  și  $k$  ( $1 \leq n \leq 2000$ ,  $1 \leq k \leq 2000$ ) - numărul de culmi și , respectiv numărul de lanterne.

Cea de a doua linie conține  $n$  numere întregi, separate prin spații  $h_1, h_2, \dots, h_n$  ( $1 \leq h_i \leq n$ ): înălțimea fiecărei culmi. Se garantează că valorile  $h_i$  sunt o permutare a numerelor de la 1 la  $n$ .

A  $j$ -a din următoarele  $k$  linii conține patru numere întregi  $p_j, c_j, a_j$ , și  $b_j$  ( $1 \leq p_j \leq n$ ,  $1 \leq c_j \leq 10^6$ ,  $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$ ) - culmea pe care lanterna  $j$  poate fi cumpărată, costul ei și, respectiv, diapazonul operațional.

## Output

Pentru fiecare  $j$  ( $1 \leq j \leq k$ ) afișează o singură linie:

- Dacă  $h_{p_j}$  este în afara diapazonului  $[a_j, b_j]$ , afișează  $-1$ .
- Altfel, dacă John nu poate cerceta tot lanțul cu prima lanternă cumpărată  $j$ ,

afișează  $-1$ .

- Altfel, afișează numărul minimal total de franci care John trebuie să-i cheltuiască pentru a căuta pe tot lanțul muntos, dacă începe prin cumpărarea lanternei  $j$ .

## Scoring

Subtask 1 (9 puncte):  $n \leq 20$  și  $k \leq 6$ .

Subtask 2 (12 puncte):  $n \leq 70$  și  $k \leq 70$ .

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

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

Subtask 5 (40 puncte): fără restricții adiționale.

## Exemple

standard input	standard output
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

Dacă John începe prin a cumpăra lanterna 1 pe culmea 3, el poate efectua mai apoi următoarea secvență de operații:

- merge la standul care are culmea 1
- cumpără lanterna 2
- merge la dreapta 4
- cumpără lanterna 3
- merge la dreapta către culmea 7

În acest punct, John a vizitat fiecare vârf cel puțin o dată și a cheltuit în total  $1 + 2 + 4 = 7$  franci.

John nu poate începe cumpărând una dintre lanternele 2, 6, sau 7, din moment ce nu

vor funcționa la altitudinea la care pot fi cumpărate. Astfel răspunsul pentru fiecare dintre aceste lanterne este  $-1$ .

Dacă John începe prin a cumpăra lanterna 3 sau 4, el poate vizita mai apoi toate culmile fără a mai cumpăra lanterne adiționale.

Dacă John începe prin a cumpăra lanterna 5, el trebuie de asemenea să cumpere lanterna 4 mai târziu.

Dacă John începe prin a cumpăra lanterna 8, el se va bloca pe culmea 7. Chiar dacă va cumpăra și lanterna 7 oricum nu va putea merge către culmea 6.