

Lampen

Name der Aufgabe	Lanterns
Eingabe	standard input
Ausgabe	standard output
Zeitlimit	3 Sekunden
Speicherlimit	1024 MB

Hans der Hirte war mit seinen Kühen in den Alpen unterwegs. Sie waren lange unterwegs und jetzt ist es dunkel. Unglücklicherweise sind einige Kühe im Gebirge stecken geblieben, und nun muss Hans sie retten.

Das Gebirge stellen wir uns als eine Folge von n Punkten in der Ebene vor. Die Punkte nennen wir "Gipfel" (auch wenn es teilweise Täler sind, na ja ...). Die Gipfel sind der Reihe nach von 1 bis n durchnummeriert. Gipfel i hat die Koordinaten (i, h_i) ; h_i ist die **Höhe** von Gipfel i . Es ist garantiert, dass die Höhen h_1, \dots, h_n eine Permutation der Zahlen $1 \dots n$ bilden.

Benachbarte Gipfel i und $i + 1$ ($1 \leq i < n$) sind jeweils durch eine gerade Linie verbunden.

Im Dunkeln braucht Hans immer eine leuchtende Lampe. Zum Glück gibt es k Lampen zu kaufen - Lampe j ($1 \leq j \leq k$) wird bei Gipfel p_j für c_j Franken verkauft.

Die Lampen leuchten leider nur in bestimmten *Höhenbereichen* - Schweizer Wertarbeit. Lampe j leuchtet immer genau dann, wenn Hans auf einer Höhe im Bereich $[a_j, b_j]$ ist; in Höhen $< a_j$ oder $> b_j$ leuchtet sie nicht.

Wenn Hans bei Gipfel p ist, hat er folgende drei Handlungsmöglichkeiten:

- Er kann eine (oder mehrere) der Lampen kaufen, die an diesem Gipfel p verkauft werden. Anschliessend kann er die Lampe beliebig lange und beliebig oft benutzen.
- Er kann zum "linken" Nachbargipfel $p - 1$ gehen (falls $p > 1$).
- Er kann zum "rechten" Nachbargipfel $p + 1$ gehen (falls $p < n$).

Auf dem Weg zwischen zwei Gipfeln braucht Hans jederzeit mindestens eine leuchtende Lampe. (Dies muss nicht unbedingt für den ganzen Weg die gleiche Lampe sein.)

Ein Beispiel: Von einem Gipfel mit Höhe 4 will Hans zum Nachbargipfel mit Höhe 1 gehen. Wenn er Lampen hat, die in den Bereichen $[1, 3]$ und $[3, 4]$ leuchten, kann er das machen. Wenn er aber Lampen hat, die nur in den Bereichen $[1, 1]$ und $[2, 5]$ leuchten, kann er das nicht machen, denn z.B. auf Höhe 1.47 wird keine seiner Lampen leuchten.

Als echter Schweizer möchte Hans für jede Lampe j ($1 \leq j \leq k$) genau wissen, was passiert, wenn er zuerst diese Lampe kauft. Für Lampe j beginnt Hans also seine Suche beim Gipfel p_j und kauft dort die Lampe j . Angenommen, dass Lampe j in der Höhe dieses Gipfels leuchtet (also: $a_j \leq h_{p_j} \leq b_j$; sonst steht Hans von Anfang an im Dunkeln und gibt direkt auf), ist zunächst zu klären, ob Hans jeden der n Gipfel im Rahmen der genannten Handlungsmöglichkeiten mindestens einmal besuchen kann. Wenn ja, bestimme den minimalen Geldbetrag (in Franken), den Hans dann für den Kauf von Lampen bezahlen muss, einschliesslich der Kosten für Lampe j selbst.

Eingabe

Die erste Zeile enthält die ganzen Zahlen n und k ($1 \leq n \leq 2000$, $1 \leq k \leq 2000$): die Anzahl Gipfel und Lampen.

Die zweite Zeile enthält n ganze Zahlen h_1, h_2, \dots, h_n ($1 \leq h_i \leq n$): die Höhen der n Gipfel. Diese Zahlen sind immer eine Permutation der Zahlen $1, \dots, n$.

Die nächsten k Zeilen beschreiben jeweils eine Lampe. Die j -te dieser k Zeilen enthält also die Ganzzahlen p_j , c_j , a_j , und b_j ($1 \leq p_j \leq n$, $1 \leq c_j \leq 10^6$, $1 \leq a_j \leq b_j \leq n$): den Gipfel, an dem die Lampe verkauft wird; die Kosten der Lampe; und den Höhenbereich, in dem die Lampe leuchtet.

Ausgabe

Gib für jede Lampe j ($1 \leq j \leq k$) genau eine Zeile aus, und zwar:

- Ist die Gipfelhöhe h_{p_j} ausserhalb des Höhenbereichs der Lampe j , so gib -1 aus.
- Kann Hans nicht alle Gipfel besuchen, wenn er zuerst Lampe j kauft, so gib ebenfalls -1 aus.
- Gib ansonsten die geringste Anzahl Franken aus, die Hans insgesamt für den Kauf von Lampen bezahlen muss, wenn er zuerst Lampe j kauft und alle Gipfel besucht.

Teilaufgaben

Teilaufgabe 1 (9 Punkte): $n \leq 20$ und $k \leq 6$.

Teilaufgabe 2 (12 Punkte): $n \leq 70$ und $k \leq 70$.

Teilaufgabe 3 (23 Punkte): $n \leq 300$, $k \leq 300$ und $h_i = i$ für alle $1 \leq i \leq n$.

Teilaufgabe 4 (16 Punkte): $n \leq 300$, $k \leq 300$.

Teilaufgabe 5 (40 Punkte): Keine weiteren Beschränkungen.

Beispiel

Eingabe	Ausgabe
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	

Wenn Hans zuerst Lampe 1 kauft (an Gipfel 3), kann er anschliessend so handeln:

- nach links bis zum Gipfel 1 gehen
- Lampe 2 kaufen
- nach rechts bis zum Gipfel 4 gehen
- Lampe 3 kaufen
- nach rechts bis zum Gipfel 7 gehen

Nach diesen Schritten hat Hans jeden Gipfel mindestens einmal besucht und insgesamt $1 + 2 + 4 = 7$ Franken bezahlt.

Die Lampen 2, 6 und 7 leuchten nicht in der Höhe des Gipfels, an dem sie verkauft werden. Für diese Lampen wird also jeweils -1 ausgegeben.

Wenn Hans zuerst Lampe 3 (für 4 Franken) bzw. Lampe 4 (für 10 Franken) kauft, kann er alle Gipfel (mindestens einmal) besuchen, ohne weitere Lampen zu kaufen.

Wenn Hans zuerst Lampe 5 kauft, muss er später auch noch Lampe 4 kaufen und bezahlt insgesamt 30 Franken.

Wenn Hans zuerst Lampe 8 kauft, dann kann er von Gipfel 7 aus nicht weitergehen. Auch wenn er dort zusätzlich Lampe 7 kauft, kann er von Gipfel 7 aus nicht zu Gipfel 6 gehen. Somit wird -1 ausgegeben.