

## D. Windturbinen

Problemname	Windturbinen
Time Limit	4 Sekunden
Memory Limit	1 Gigabyte

Anna wurde beauftragt, die Verkabelung für einen neuen Offshore-Windpark in der Nordsee zu entwerfen. Der Windpark besteht aus  $N$  Turbinen mit den Nummern  $0, 1, \dots, N - 1$ . Ihr Ziel ist es, alle Turbinen so kostengünstig wie möglich an das Ufer anzuschliessen.

Anna verfügt über eine Liste mit  $M$  möglichen Verbindungen, die jeweils zwei Windturbinen verbinden und bestimmte Kosten verursachen. Des Weiteren hat die nächstgelegene Stadt zugestimmt, die Kosten für den Anschluss von Turbinen eines zusammenhängenden Intervalls  $[\ell, r]$  an das Ufer zu übernehmen. Das heisst, jede Turbine  $t$  in diesem Bereich ( $\ell \leq t \leq r$ ) ist kostenlos direkt mit dem Ufer verbunden. Wenn alle möglichen Verbindungen gebaut werden, kann jede Windturbine von jeder anderen Windturbine aus erreicht werden. Das bedeutet, dass, sobald eine der Windturbinen an das Festland angeschlossen ist, der gesamte Strom dorthin übertragen werden kann. Mehr Anschlüsse ans Festland ermöglichen natürlich geringere Gesamtkosten.

Annas Aufgabe ist es, eine Teilmenge der möglichen Verbindungen so auszuwählen, sodass die Summe ihrer Kosten minimiert wird und gleichzeitig sichergestellt wird, dass jede Windturbine das Ufer erreichen kann (möglicherweise über andere Windturbinen).

Um eine fundierte Entscheidung treffen zu können, stellt die Stadt Anna  $Q$  verschiedene Optionen für das Intervall  $[\ell, r]$  zur Verfügung. Sie bittet Anna, die Mindestkosten für jedes dieser Szenarien zu berechnen.

### Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält drei ganze Zahlen,  $N$ ,  $M$  und  $Q$ .

Die folgenden  $M$  Zeilen enthalten jeweils drei ganze Zahlen:  $u_i$ ,  $v_i$  und  $c_i$ . Die  $i$ -te Zeile beschreibt eine mögliche Verbindung zwischen den Windturbinen  $u_i$  und  $v_i$  mit den Kosten  $c_i$ . Diese Verbindungen sind ungerichtet und verbinden zwei verschiedene Turbinen. Keine zwei Verbindungen existieren zwischen dasselbe Turbinenpaar. Es wird garantiert, dass jede

Windturbine von jeder anderen (direkt oder indirekt) aus erreichbar ist, wenn alle möglichen Verbindungen hergestellt sind.

Die nächsten  $Q$  -Zeilen enthalten jeweils zwei Ganzzahlen,  $\ell_i$  und  $r_i$ , die das Szenario beschreiben, in dem das Ufer mit den Windturbinen  $\ell_i, \ell_i + 1, \dots, r_i$  verbunden ist. Beachte, dass  $r_i = \ell_i$  gelten kann, wenn das Ufer mit einer einzelnen Windturbine verbunden ist.

## Ausgabe

Gib  $Q$  Zeilen aus, eine Zeile pro Szenario, die jeweils eine ganze Zahl enthalten. Dabei handelt es sich um die Mindestkosten für den Anschluss der Turbinen, sodass jede Turbine ihren Strom an die Küste liefern kann.

## Einschränkungen und Bewertung

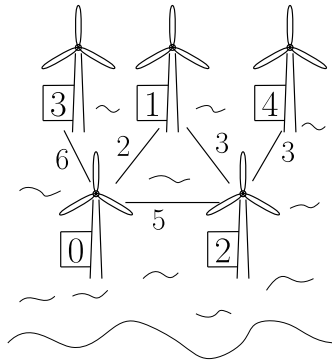
- $2 \leq N \leq 100\,000$ .
- $1 \leq M \leq 100\,000$ .
- $1 \leq Q \leq 200\,000$ .
- $0 \leq u_i, v_i < N - 1$ .
- $u_i \neq v_i$ , und es gibt höchstens eine direkte Verbindung zwischen jedem Paar von Windturbinen.
- $1 \leq c_i \leq 1\,000\,000\,000$ .
- $0 \leq \ell_i \leq r_i \leq N - 1$ .

Deine Lösung wird an mehreren Testgruppen getestet, die jeweils eine bestimmte Punktzahl wert sind. Jede Testgruppe enthält eine Reihe von Testfällen. Um die Punkte für eine Testgruppe zu erhalten, müssen alle Testfälle in der Testgruppe gelöst werden.

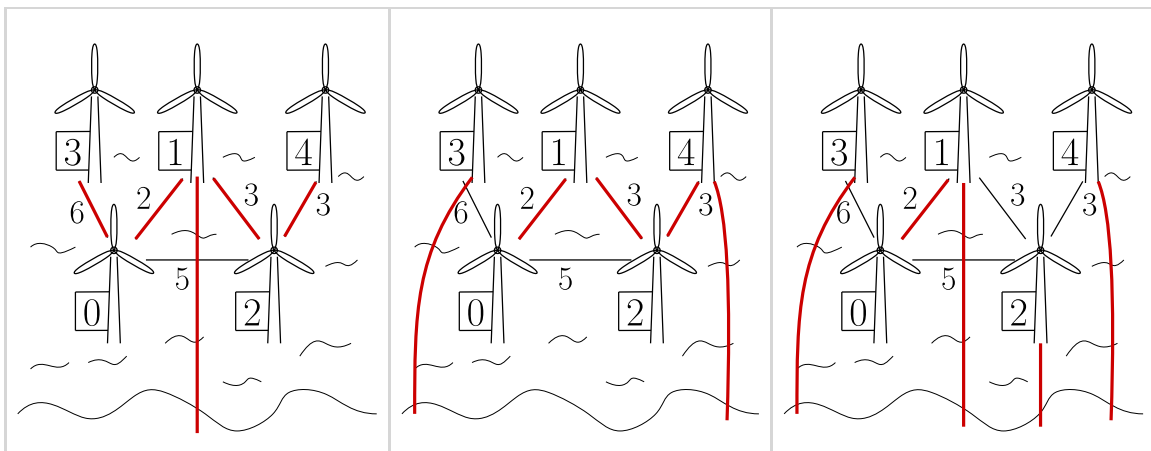
Gruppe	Punkte	Limits
1	8	$M = N - 1$ und die $i$ -te Kante hat $v_i = i$ und $u_i = i + 1$ , d. h. die Turbinen bilden einen Pfad $0 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 2 \leftrightarrow \dots \leftrightarrow N - 1$
2	11	$N, M, Q \leq 2\,000$ und $\sum(r_i - \ell_i + 1) \leq 2\,000$
3	13	$r_i = \ell_i + 1$ für alle $i$
4	17	$1 \leq c_i \leq 2$ für alle $i$ , d. h. jede Verbindung kostet entweder 1 oder 2
5	16	$\sum(r_i - \ell_i + 1) \leq 400\,000$
6	14	$\ell_i = 0$ für alle $i$
7	21	Keine weiteren Einschränkungen

# Beispiele

Im ersten Beispiel erhalten wir den folgenden Graphen von möglichen Verbindungen.



Uns werden drei Szenarien präsentiert. Im ersten Szenario ist Turbine 1 die einzige mit einer Verbindung zum Ufer. In diesem Fall müssen wir alle Verbindungen ausser der Verbindung zwischen Turbine 0 und Turbine 2 beibehalten, was Gesamtkosten von  $2 + 3 + 6 + 3 = 14$  ergibt. Im nächsten Szenario sind die Turbinen 3 und 4 mit dem Ufer verbunden. In diesem Fall behalten wir die Verbindungen (1, 0), (1, 2) und (2, 4) bei, was Kosten von 8 ergibt. Im dritten Szenario sind alle Turbinen ausser Turbine 0 mit dem Ufer verbunden. In diesem Fall müssen wir nur diese Turbine mit einer anderen Turbine verbinden, was wir tun, indem wir die Verbindung (0,1) wählen. Die Lösungen zu den Fragen sind unten dargestellt:



Das erste und sechste Beispiel erfüllen die Bedingungen der Testgruppen 2, 5 und 7. Das zweite und siebte Beispiel erfüllen die Bedingungen der Testgruppen 1, 2, 5 und 7. Das dritte Beispiel erfüllt die Bedingungen der Testgruppen 2, 3, 5 und 7. Das vierte Beispiel erfüllt die Bedingungen der Testgruppen 2, 4, 5 und 7. Das fünfte Beispiel erfüllt die Bedingungen der Testgruppen 2, 5, 6 und 7.

Input	Output
<pre> 5 5 3 1 0 2 0 2 5 1 2 3 3 0 6 2 4 3 1 1 3 4 1 4 </pre>	<pre> 14 8 2 </pre>
<pre> 5 4 4 0 1 3 1 2 1 2 3 5 3 4 2 0 4 2 3 2 4 2 2 </pre>	<pre> 0 6 4 11 </pre>
<pre> 7 7 4 6 4 3 1 4 5 3 2 4 0 3 2 5 2 3 4 0 1 1 3 1 0 1 2 3 4 5 5 6 </pre>	<pre> 12 10 10 10 </pre>

Input	Output
<div>7 7 3 2 6 1 1 0 1 0 5 1 1 2 2 3 4 1 5 3 1 5 4 1 5 6 1 3 3 4</div>	<div>5 4 6</div>
<div>7 7 4 6 4 3 1 4 5 3 2 4 0 3 2 5 2 3 4 0 1 1 3 1 0 3 0 6 0 1 0 4</div>	<div>7 0 12 6</div>

Input	Output
<div>9 13 4 0 1 1 2 0 3 1 2 4 5 4 4 2 5 6 3 1 7 8 1 4 6 3 9 0 3 5 3 5 3 4 3 2 6 2 4 7 8 5 1 8 4 7 6 7 1 2</div>	<div>1 14 22 24</div>
<div>6 5 1 0 1 1000000000 1 2 1000000000 2 3 1000000000 3 4 1000000000 4 5 1000000000 1 1</div>	<div>5000000000</div>