

## D. Aeroturbinas

Nombre del problema	Wind Turbines
Límite de Tiempo	4 segundos
Límite de Memoria	1 gigabyte

Anna tiene como tarea diseñar el cableado para un nuevo parque eólico marino en el Mar del Norte que consiste de  $N$  turbinas, numeradas  $0, 1, \dots, N - 1$ . Su objetivo es asegurarse que todas las turbinas estén conectadas a la costa de la forma más barata posible.

Anna tiene una lista de  $M$  conexiones potenciales, cada una conectando dos turbinas con un costo específico. Adicionalmente, la ciudad más cercana ha aceptado cubrir el costo de conectar un intervalo consecutivo  $[\ell, r]$  de turbinas a la costa. Es decir, cada turbina  $t$  en este rango ( $\ell \leq t \leq r$ ) estará directamente conectada a la costa sin costo alguno. Si se crean todas las conexiones potenciales, habrá un camino entre cualquier par de turbinas.

Esto implica que en cuanto una de las turbinas esté conectada a la costa, será posible crear una conexión de tal manera que la energía de todas las turbinas se pueda transferir a la costa. Es claro que entre más conexiones existan hacia la costa, se podrá tener un costo total más barato. Ten en cuenta que las conexiones gratis serán únicamente las que estén conectadas directamente a la costa.

El trabajo de Anna es escoger un subconjunto de conexiones potenciales de tal manera que la suma de sus costos sea mínima y asegurándose que cada turbina puede alcanzar la costa (posiblemente pasando por otras turbinas).

Para poder tomar una decisión informada, la ciudad le ofrece a Anna  $Q$  opciones posibles para el intervalo  $[\ell, r]$ . La ciudad le pide a Anna que calcule el costo mínimo para cada uno de estos escenarios.

### Entrada

La primer línea contiene tres enteros  $N$ ,  $M$  y  $Q$ .

Las siguientes  $M$  líneas contienen tres enteros cada una,  $u_i$ ,  $v_i$  y  $c_i$ . La  $i$ -ésima línea describe una conexión potencial entre las turbinas  $u_i$  y  $v_i$  y con un costo  $c_i$ . Estas conexiones son no-dirigidas y

conectan dos turbinas diferentes. No existen dos conexiones entre el mismo par de turbinas. Se garantiza que si se crean todas las conexiones potenciales, se puede llegar a cualquier turbina desde cualquier otra turbina (directa o indirectamente).

Las siguientes  $Q$  líneas contienen dos enteros cada una,  $\ell_i$  y  $r_i$ , describiendo el escenario en el que las turbinas  $\ell_i, \ell_i + 1, \dots, r_i$  están conectadas directamente a la costa. Observa que podemos tener  $r_i = \ell_i$  cuando la costa está conectada a una única turbina.

## Salida

Imprime  $Q$  líneas, una por cada escenario, que contenga un entero cada una, que sea el costo mínimo de conectar las turbinas de tal manera que cada turbina pueda proveer de energía a la costa.

## Límites y Evaluación

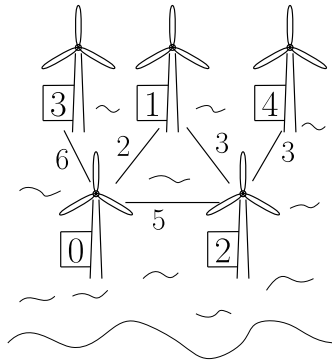
- $2 \leq N \leq 100\,000$ .
- $1 \leq M \leq 100\,000$ .
- $1 \leq Q \leq 200\,000$ .
- $0 \leq u_i, v_i \leq N - 1$ .
- $u_i \neq v_i$  y hay a lo más una conexión directa entre cada par de turbinas.
- $1 \leq c_i \leq 1\,000\,000\,000$ .
- $0 \leq \ell_i \leq r_i \leq N - 1$ .

Tu solución se evaluará con un conjunto de grupos de casos de prueba, cada grupo otorga un valor determinado de puntos. Cada grupo contiene un conjunto de casos de prueba. Para obtener los puntos de un grupo, tienes que resolver todos los casos de prueba de ese grupo.

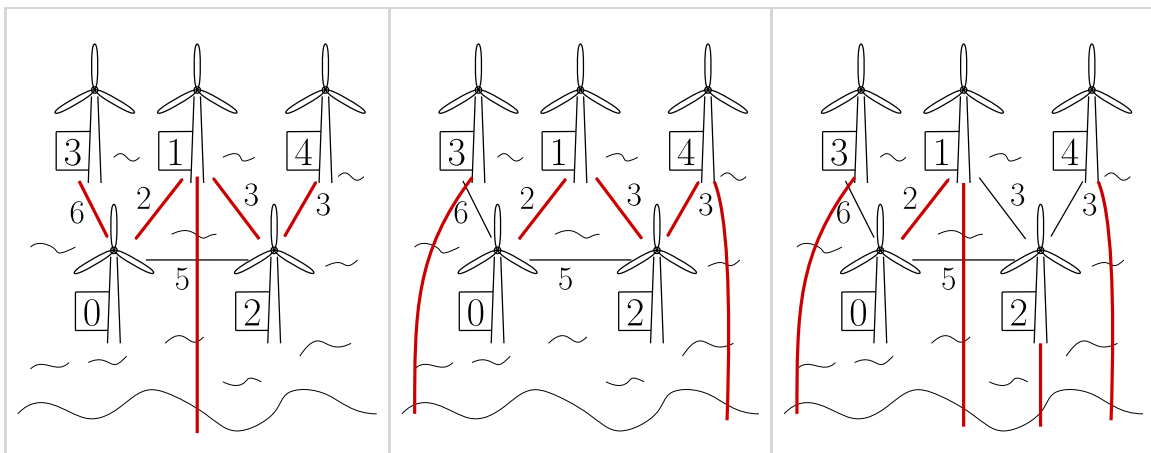
Grupo	Puntos	Límites
1	8	$M = N - 1$ y la $i$ -ésima conexión tiene $u_i = i$ y $v_i = i + 1$ , es decir, si se crean todas las conexiones, se forma el camino $0 \leftrightarrow 1 \leftrightarrow 2 \leftrightarrow \dots \leftrightarrow N - 1$ .
2	11	$N, M, Q \leq 2\,000$ y $\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 2\,000$
3	13	$r_i = \ell_i + 1$ para toda $i$ .
4	17	$1 \leq c_i \leq 2$ para toda $i$ , es decir, cada conexión tiene un costo de 1 o 2.
5	16	$\sum (r_i - \ell_i + 1) \leq 400\,000$ .
6	14	$\ell_i = 0$ para toda $i$ .
7	21	Sin restricciones adicionales.

## Ejemplos

En el primer ejemplo, nos dan la siguiente gráfica de conexiones potenciales.



Nos dan tres escenarios. En el primer escenario, la turbina 1 es la única con una conexión a la costa. En este caso, necesitamos mantener todas las conexiones excepto la conexión entre la turbina 0 y la turbina 2, obteniendo un costo total de  $2 + 3 + 6 + 3 = 14$ . En el siguiente escenario, las turbinas 3 y 4 están conectadas a la costa. En este caso, mantenemos las conexiones (1,0), (1,2) y (2,4), obteniendo un costo total de 8. En el tercer escenario, todas las turbinas excepto la 0 están conectadas a la costa. En este caso, solo necesitamos conectar esta turbina a otra turbina, lo cual logramos manteniendo la conexión (0,1). Las soluciones a estos escenarios están ilustradas aquí:



El primer y sexto ejemplo están dentro de los límites de los grupos de prueba 2, 5 y 7. El segundo y séptimo ejemplo están dentro de los límites de los grupos 1, 2, 5 y 7. El tercer ejemplo está dentro de los límites de los grupos 2, 3, 5 y 7. El cuarto ejemplo está dentro de los límites de los grupos 2, 4, 5 and 7. El quinto ejemplo está dentro de los límites de los grupos 2, 5, 6 y 7.

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

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>