



## 第二題：觀光 (Sightseeing)

### 問題敘述

ACM 王國有  $n$  個城鎮，這些城鎮編號為  $1, 2, \dots, n$ 。其中某些城鎮之間建有**雙向通行**的公路。已知任兩個城鎮之間都可以經過一連串公路互相來往，而且對於任一城鎮，若想不重複經過某些公路抵達任何另一個城鎮，其路線是唯一的。換句話說，整個 ACM 王國其城鎮之間的公路連結狀況為一個樹狀結構。

有鑒於城鎮規模大小不同，每天造訪該城鎮的遊客人數也不盡相同。根據歷史資料，ACM 王國的政府掌握了遊客數的數據資料：編號為  $i$  的城鎮，其一整年下來造訪該地的期望旅客數為  $A_i$  人。現在 ACM 王國的政府想要推動大旅行計劃。這個大旅行計劃，其目的是希望平衡各城鎮間的觀光收益，打算將各個城鎮的觀光人數，由當前的  $A_i$  人調整為  $B_i$  人。因為僅是在各城鎮間調動遊客人數，全國的觀光人潮在大規模移動之後，並不會因此增加或就此減少，所以此大旅行計劃保證了  $A_1 + A_2 + \dots + A_n = B_1 + B_2 + \dots + B_n$ 。

至於具體上，要如何調整觀光人數呢？政府打算與運輸公司簽訂了一項 BOT（建造-營運-轉移）案，簽下這份合約的運輸公司，會從觀光人口過剩的地方，安排計程車、遊覽車、三輪車或是人力車等任何方式，將觀光人潮半推半就地送至其他城鎮觀光。而運輸公司需要花費的成本，可以定義為將所有觀光客在城鎮間移動距離之總和。

最小成本其實不難計算，因此被許多運輸公司認定這個 BOT 案件沒有太多利潤，興趣缺缺。ACM 王國的政府為了增添廠商意願，決定**補助**一些機票錢來引誘運輸公司前來簽約。具體補助方案如下：

首先，政府會事先公布給運輸公司  $q$  對相異城鎮配對  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_q, y_q)$ 。接下來，運輸公司可以在與政府簽約時，選定一個**非負整數**  $k$ 。然後，政府會隨意從  $q$  對城鎮配對中選定其中一對城鎮  $(X, Y)$ ，並且提供運輸公司  $k$  張**免費**單人單程機票。然而，運輸公司在領取這些機票時，必須要決定這  $k$  張機票是「從城鎮  $X$  飛往城鎮  $Y$ 」還是「從城鎮  $Y$  飛往城鎮  $X$ 」。這  $k$  張機票必須有相同的出發城鎮與目的地城鎮。每一張機票可以在任一時刻被使用，但是政府要求這  $k$  張機票 **都必須在這一整年之中被用完**。為了最小化成本，運輸公司此時會根據政府選定的城鎮配對，在「 $k$  張  $X \rightarrow Y$  機票」與「 $k$  張  $Y \rightarrow X$  機票」兩種選擇之中，選取達成**運輸觀光客且用掉所有機票**之最少成本所對應的機票。

請注意，這些機票不見得總是得給觀光客使用，你可以假設每一個城鎮都有足夠多的居民。為了消耗機票，你其實可以讓這些居民搭上飛機，然後叫計程車再把他們載回居住地的。只不過運輸公司必須負擔將居民送回居住地的成本。

現在，政府已經釋出了標案中的  $q$  對相異城鎮配對。你身為樂樂運輸公司的頭號員工，任務是要找到一個  $k$  值來最大化「政府在最差情形下選擇的城鎮配對，運輸公司能夠省下來的費用」，並且輸出在此時公司可以因此**省下多少錢**。若有多個  $k$  值可選，則輸出最小的  $k$  值。



## 輸入格式

輸入的第一列有兩個正整數  $n, q$ ，以一個空白隔開。

接下來有  $n - 1$  列，每一列分別有三個正整數  $u_i, v_i, w_i$ ，代表城鎮  $u_i$  與城鎮  $v_i$  之間有一條長度為  $w_i$  的公路。

接下來有  $n$  列，每一列有兩個非負整數  $A_i$  與  $B_i$ ，代表城鎮  $i$  目前的觀光人數為  $A_i$ 、目標之觀光人數為  $B_i$ 。

接下來有  $q$  列，每一列有兩個正整數  $x_i, y_i$ ，代表政府事先公布的相異城鎮配對。

## 輸出格式

請輸出兩個整數：樂樂運輸公司在簽約時選定的  $k$  值，以及此時藉由政府補助  $k$  張機票後可以省下的成本。

## 測資限制

- $1 \leq n \leq 10^6$ 。
- $1 \leq q \leq 10^6$ 。
- $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ， $u_i \neq v_i$ ，而且輸入之公路保證形成樹狀結構。
- $1 \leq w_i \leq 1000$ 。
- $0 \leq A_i, B_i \leq 1000$ 。
- $A_1 + A_2 + \dots + A_n = B_1 + B_2 + \dots + B_n$ 。
- $1 \leq x_i, y_i \leq n$ ， $x_i \neq y_i$ 。
- 對所有的  $i \neq j$  皆有  $(x_i, y_i) \neq (x_j, y_j)$ 。

## 輸入範例 1

```
6 2
1 2 2
2 3 1
3 4 3
4 5 2
5 6 1
0 12
32 0
10 0
0 20
0 13
```



3 0  
1 4  
3 6

### 輸出範例 1

20 40

### 輸入範例 2

3 2  
1 2 2  
2 3 3  
50 0  
0 80  
30 0  
1 2  
2 3

### 輸出範例 2

36 72

### 範例 2 的說明

範例 2 中，一開始沒有機票補助時的總成本是  $50 \times 2 + 30 \times 3 = 190$ 。我們選取  $k = 36$  後，若政府選擇  $(X, Y) = (1, 2)$ ，則我們選擇機票方向為  $1 \rightarrow 2$ ，這讓我們省下  $36 \times 2 = 72$  的成本；若政府選擇  $(X, Y) = (2, 3)$ ，則我們選擇機票方向為  $3 \rightarrow 2$ ，這讓我們省下  $30 \times 3 - 6 \times 3 = 72$  的成本（多出來的 6 張機票必須指派 6 位 3 號城鎮的居民消耗掉，再讓他們每人花 3 單位的成本送回家）。不難發現這個  $k$  是運輸公司的最佳選擇。好比說，若  $k = 35$ ，則政府選擇  $(X, Y) = (1, 2)$  時只能省  $35 \times 2 = 70$  的成本；若  $k = 37$ ，則政府選擇  $(X, Y) = (2, 3)$  時只能省下  $30 \times 3 - 7 \times 3 = 69$  的成本。



## 評分說明

本題共有 4 組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	7	$q = 1$ ，且 $(x_1, y_1)$ 是直接以某條公路相連的城鎮配對。
2	16	$n, q \leq 500$ ，且總遊客數 $\leq 500$ 。
3	32	$n \leq 10^5$ ， $q = 1$ ，且所有城鎮連接成一條鏈 (path)。而 $(x_1, y_1)$ 這對城鎮是鏈的兩端。
4	45	無額外限制。