

## THUÊ ĐÁ QUÝ

Công ty khai thác đá quý Alpha vừa tìm thấy được một mẫu đá quý mới. Theo đánh giá của giới chuyên gia, giá trị của mẫu đá quý này có thể lên đến hàng triệu đô. Hiện nay, đã có nhiều đối tác muốn mua mẫu đá quý nhưng công ty Alpha chưa muốn bán. Bởi công ty đang muốn nhiều người biết tới loại đá quý này hơn bằng cách cho các tổ chức hoặc cá nhân thuê. Tới thời điểm này, đã có rất nhiều đơn đặt hàng được gửi tới công ty Alpha.

**Yêu cầu:** Em hãy giúp công ty Alpha lựa chọn các đơn đặt hàng sao cho tổng số lượng tiền cho thuê mẫu đá quý là lớn nhất. Với số lượng đơn đặt hàng bây giờ là  $n$  và mỗi đơn đặt hàng đều có ba thông số, đó là: Thời gian bắt đầu thuê, thời gian trả và số tiền thuê. Biết rằng, tại mỗi thời điểm, mẫu đá quý chỉ cho một đơn đặt hàng mượn và thời điểm trả của đơn đặt hàng này có thể là thời điểm bắt đầu của đơn đặt hàng khác.

**Dữ liệu vào:** Dữ liệu vào từ file văn bản **DQ.INP**

- Dòng đầu chứa số lượng đơn đặt hàng  $n$  ( $0 < n < 10000$ ).
- $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên  $a_i$ ,  $b_i$  và  $c_i$  tương ứng là thời gian bắt đầu thuê, thời gian trả và số tiền thuê với  $0 \leq a_i < b_i \leq 10000$ ,  $0 \leq c_i < 10000$ . Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

**Dữ liệu ra:** Dữ liệu ghi vào file văn bản **DQ.OUT** với chỉ một số nguyên duy nhất thể hiện tổng số tiền cho thuê lớn nhất mà công ty Alpha có thể nhận.

**Ví dụ:**

DQ.INP	DQ.OUT
5	25
7 9 10	
0 4 9	
3 8 12	
4 6 4	
2 5 15	

## TÌM ĐƯỜNG

Mạng lưới giao thông trong thành phố Alpha có  $n$  điểm, được đánh số từ 1 đến  $n$ . Giữa hai điểm giao thông trong thành phố Alpha có thể có đường đi hoặc không có đường đi. Nếu có đường đi từ  $u$  đến  $v$  thì cũng có đường đi từ  $v$  đến  $u$ . Đường đi giữa hai điểm  $u$ ,  $v$  có thể là đường bộ hoặc đường sông. Tuy nhiên, việc di chuyển bằng đường sông rất vất vả. Chính vì vậy, người dân trong thành phố Alpha rất ít khi lựa chọn.

**Yêu cầu:** Em hãy tìm giúp người dân ở thành phố Alpha tìm đường đi ngắn nhất từ điểm giao thông 1 đến điểm giao thông  $n$  sao cho số lần phải di chuyển bằng đường sông là ít nhất.

**Dữ liệu vào:** Dữ liệu vào từ file văn bản **TD.INP**

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên dương  $n$  và  $k$ , với  $k$  là số đường sông trong thành phố Alpha ( $n < 10000$ ,  $k < 50$ ).
- $K$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $x$ ,  $y$  tương ứng với các đường sông trong thành phố Alpha. Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên a, b, c tương ứng là đường bộ đi từ a đến b có độ dài là c (với  $c < 1000$ ). Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

**Dữ liệu ra:** Dữ liệu ghi vào file văn bản **TD.OUT**

- Dòng 1: Ghi tổng độ dài đường bộ ngắn nhất đi từ điểm giao thông 1 đến điểm giao thông n trong thành phố Alpha thỏa mãn yêu cầu.

- Dòng 2: Ghi số lần ít nhất phải di chuyển bằng đường sông đi từ điểm giao thông 1 đến điểm giao thông n trong thành phố Alpha thỏa mãn yêu cầu.

Nếu không tìm thấy đường đi từ điểm giao thông 1 đến điểm giao thông n trong thành phố Alpha thì ghi giá trị -1.

**Ví dụ:**

TD.INP	TD.OUT
7 3	16
1 2	1
5 6	
3 4	
1 4 5	
1 3 2	
4 5 3	
2 3 9	
6 7 8	

## CẮT BÁNH

Đề ghi tên vào danh sách các kỷ lục Thế giới (Ghiness), David và các bạn làm một chiếc bánh khổng lồ có hình một đa giác lồi. Sau khi kỷ lục đã được ghi nhận, Mọi người quyết định cắt bánh chia cho các thành viên tham gia làm bánh theo qui luật như sau: Mỗi lần chọn 1 đỉnh của đa giác rồi cắt bỏ đỉnh đó bằng cách cắt qua 2 đỉnh kề bên. Phần bánh hình tam giác có được từ mỗi lần cắt như vậy sẽ chia cho các thí sinh. Công việc cắt bánh sẽ tiếp tục cho đến khi chiếc bánh có dạng một tứ giác. Miếng bánh cuối cùng này sẽ giành cho người cắt bánh.

David được chọn làm người cắt bánh và lẽ dĩ nhiên, anh ta muốn cắt bánh sao cho phần của mình có diện tích lớn nhất có thể được..

**Yêu cầu:** Hãy tính xem phần diện tích lớn nhất của miếng bánh hình tứ giác mà David có thể có được là bao nhiêu.

**Dữ liệu:** Trong file văn bản **CAKE.INP** gồm

- Dòng thứ nhất ghi số N là số đỉnh của đa giác.
- N dòng tiếp theo là các cặp số nguyên biểu diễn các đỉnh của đa giác. Các đỉnh được liệt kê theo chiều kim đồng hồ.

**Kết quả:** Xuất ra file văn bản **CAKE.OUT** gồm 1 số duy nhất ghi diện tích lớn nhất của tứ giác tìm được. Kết quả lấy chính xác tới 1 chữ số phân thập phân.

**Ví dụ:**

CAKE.INP	CAKE.OUT
6	21.0

2	1
2	3
5	7
8	3
8	1
5	0

Giới hạn :

- $4 \leq N \leq 1500$
- $|x_i|, |y_i| \leq 15000$
- Thời gian: 1 giây
- Bộ nhớ : 1M

## VIỆC LÀM BÁN THỜI GIAN

Nam là sinh viên. Vì muốn trải nghiệm làm việc thêm để tích lũy kinh nghiệm và có thêm thu nhập phục vụ cho việc sinh hoạt và học tập của mình nên Nam phải thường xuyên tìm các công việc làm bán thời gian vào các ngày nghỉ.

Một hôm, Nam được các anh chị khóa trước giới thiệu cho  $n$  công việc làm thêm, các công việc này được đánh số thứ tự từ 1 đến  $n$ . Mỗi công việc đều có thời điểm bắt đầu, thời gian hoàn thành và kèm theo tiền thù lao của mỗi công việc. Biết rằng công việc thứ  $i$  bắt đầu tại thời điểm  $t_i$ , thời gian hoàn thành là  $c_i$  và tiền thù lao là  $m_i$ , tại một thời điểm Nam chỉ làm một việc (*thời điểm hai việc phải không giao nhau*). Vì làm bán thời gian nên Nam phải lựa chọn những công việc phù hợp với khả năng và làm sao để nhận được số tiền thù lao là lớn nhất.

**Yêu cầu:** Em hãy lập trình giúp Nam lựa chọn các công việc để nhận được số tiền thù lao lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **WORK.INP**

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương  $n$  (số lượng công việc làm thêm,  $0 < n \leq 10^3$ )
- $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên dương lần lượt là  $t_i$ ,  $c_i$ ,  $m_i$  (với  $0 < t_i, c_i, m_i \leq 10^6$ )

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **WORK.OUT**

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên dương lần lượt là số lượng công việc được chọn và tổng tiền thù lao lớn nhất Nam nhận được.
- Dòng tiếp theo số thứ tự công việc được chọn.

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Ví dụ:**

WORK.INP	WORK.OUT
4	2 550
120 50 300	1 3
100 250 500	
230 125 250	
200 100 200	

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm thỏa mãn điều kiện  $n \leq 10$ .
- Có 60% số test còn lại ứng với 60% số điểm thỏa mãn điều kiện  $n \leq 1000$ .

## CHĂN BÒ

Bòm được nhận vào làm việc cho nhà Phú Ông và nhiệm vụ chính của cậu ta là chăn bò. Với bản tính ham chơi nên cậu ta đã quyết định đóng N cái cọc và cột các con bò vào đó, vì vậy cậu ta thỏa thích chơi đùa mà không sợ các con bò đi mất.

N cái cọc được đặt trên một đường thẳng ở các vị trí  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Phú Ông giao cho Bòm chăn thả C con bò. Những con bò này không thích bị buộc vào những chiếc cọc gần các con bò khác. Chúng trở nên hung dữ khi bị buộc gần nhau, vì chúng cho rằng con bò kia sẽ tranh giành cỏ của mình.

Để tránh việc các con bò làm đau nhau, Bòm muốn buộc mỗi con bò vào một cái cọc, sao cho *khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con bò bất kì là lớn nhất có thể*.

**Yêu cầu:** Hãy tìm giá trị lớn nhất này.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file **CHANBO.INP** gồm:

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương N và C ( $2 \leq C \leq N \leq 10^5$ ).
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa một số nguyên  $x_i$  mô tả vị trí của một cây cọc ( $0 \leq x_i \leq 10^9$ ). Đương nhiên không có hai cây cọc nào cùng một vị trí.

**Kết quả ra:** Ghi vào file **CHANBO.OUT**

- In ra giá trị lớn nhất của khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con bò bất kì

**Ví dụ:**

CHANBO.INP	CHANBO.OUT
5 3	3
1	
2	
8	
4	
9	

## TOWER

Đất nước Babylon cổ đại đã quyết định xây dựng một tòa tháp khổng lồ. Tòa tháp gồm N khối đá được xếp chồng lên nhau. Họ đã quy tụ được nhiều khối đá dạng hình vuông có kích cỡ khác nhau trên khắp đất nước. Theo kinh nghiệm xây dựng lâu năm họ đã đúc kết ra rằng: Nếu đặt một khối đá trực tiếp trên lên khối đá nhỏ hơn nhiều, tòa tháp sẽ đổ.

Mỗi khối đá là khác nhau và có thể có cùng kích thước. Theo kinh nghiệm, các kỹ thuật viên đã đưa ra một số nguyên  $D$  với ý nghĩa: **không được đặt khối đá  $A$  trực tiếp lên trên khối đá  $B$  nếu diện tích mặt của  $A$  là lớn hơn diện tích mặt của  $B + D$ .**

**Yêu cầu:** Hãy tính số cách khác nhau để xây dựng tòa tháp mà trong đó sử dụng tất cả các khối đá hiện có. Vì con số này có thể là rất lớn nên kết quả đưa ra sau khi chia lấy phần dư cho  $10^9+9$ .

**Dữ liệu vào:** file **TOWER.INP** gồm:

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên  $N$  và  $D$  ( $1 \leq N \leq 10^6$ ;  $1 \leq D \leq 10^9$ ).
- Dòng 2: Chứa  $N$  số nguyên, số thứ  $i$  là diện tích mặt của khối đá thứ  $i$ , các số này thuộc phạm vi  $[1..10^9]$ .

**Kết quả ra:** file **TOWER.OUT** ghi một số nguyên duy nhất là số cách khác nhau để xây dựng tòa tháp, số này được đưa ra với phép chia lấy phần dư cho  $10^9+9$ .

**Ví dụ:**

TOWER.INP	TOWER.OUT
4 1 1 2 3 100	4

**Giải thích:** ta có 4 cách:  $100+1+2+3$ ;  $100+2+3+1$ ;  $100+3+1+2$ ;  $100+3+2+1$ .

**Ràng buộc:**

- 20% test với  $N \leq 20$
- 50% test với  $N \leq 1000$ .
- 100% test với  $N \leq 10^6$ .

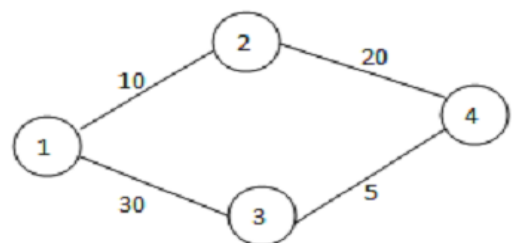
## THĂM QUAN

Công ty du lịch ABC muốn tổ chức một chuyến đi thăm quan trong một thành phố cho các du khách. Thành phố có thể được mô hình hóa như một đồ thị liên thông, trong đó mỗi nút đại diện cho một khu du lịch, và mỗi cạnh đại diện cho con đường hai chiều nối giữa hai khu du lịch. Thật không may, vào mùa du lịch thì có thể có một số tuyến đường hay xảy ra ách tắc giao thông.

Dĩ nhiên công ty không muốn gây thất vọng cho du khách bằng cách đi vào các con đường này, và do đó họ muốn tính toán con đường tốt nhất để đi. Qua khảo sát, công ty đã đánh giá chất lượng mỗi con đường (ít hay thường gây ách tắc) bằng một số nguyên mà theo đó số càng lớn thì con đường đó ít gây ách tắc giao thông. Họ cũng xác định được rằng một hành trình được đánh giá là có độ tốt bằng độ tốt nhỏ nhất của các con đường trên hành trình đó.

Hình dưới minh họa một ví dụ về 4 địa điểm du lịch trong thành phố:

Trong đó, nếu hành trình đi từ 1 đến 4 có thể có các con đường là:  $1 - 2 - 4$  có độ tốt là  $\min(10, 20) =$



10, nếu đi theo đường 1 - 3 - 4 thì có độ tốt là  $\min(30, 5) = 5$ . Như vậy họ sẽ chọn con đường có độ tốt là 10.

Nút 1 là khách sạn nơi đoàn khách ở, giả sử rằng họ muốn đi đến nút X để thăm quan, công ty ABC muốn thiết lập một hành trình có độ tốt lớn nhất để đi từ 1 đến X.

Hơn nữa, để đáp ứng nhu cầu của khách du lịch, công ty ABC muốn biết chất lượng của Q khu du lịch mà khách có thể đến thăm quan.

**Yêu cầu:** Hãy giúp công ty ABC xác định hành trình có chất lượng tốt nhất từ địa điểm 1 đến Q địa điểm trong thành phố.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file **THAMQUAN.INP** gồm:

- Dòng 1: Chứa ba số nguyên N, E, Q ( $2 \leq N \leq 1000$ ;  $V-1 \leq E \leq 10^5$ ;  $1 \leq Q \leq V-1$ ) tương ứng là số khu du lịch trong thành phố (được đánh số từ 1 đến N), số cạnh của đồ thị và Q là số khu du lịch cần khảo sát.
- E dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm ba số nguyên x, y, c có ý nghĩa là có đường đi trực tiếp từ khu x đến khu y với độ tốt con đường là c ( $1 \leq x, y \leq N$ ;  $0 \leq C \leq 10^5$ ).
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên x ( $2 \leq x \leq N$ ) là khu du lịch mà công ty ABC muốn khảo sát.

**Kết quả ra:** file **THAMQUAN.OUT** gồm Q dòng, mỗi dòng ghi chất lượng hành trình tốt nhất để đi từ địa điểm 1 đến địa điểm tương ứng với Q dòng ở dữ liệu vào.

**Ví dụ:**

THAMQUAN.INP	THAMQUAN.INP
4 4 2	30
1 2 10	10
1 3 30	
2 4 20	
3 4 5	
3	
4	