

## Bài 1. Giải đấu

Trường THPT Chuyên Nguyễn Chí Thanh đang tổ chức cuộc thi chạy ngắn chào mừng ngày 26 tháng 3. Điều thú vị của cuộc thi là sự thay đổi thường xuyên của vị trí các cầu thủ trên bảng thành tích. Là một cổ động viên nhiệt tình và là học sinh chuyên tin bạn cần trả lời câu hỏi "Có bao nhiêu cầu thủ tham gia giải này vẫn có cơ hội trở thành người vô địch ngay khi bắt đầu vòng cuối cùng?" Người vô địch tất nhiên là người có điểm lớn nhất sau vòng cuối cùng.

Có  $N$  cầu thủ tham gia giải. Các cầu thủ sẽ được điểm sau mỗi vòng thi đấu như sau: Người về nhất được thưởng  $N$  điểm, người về thứ hai được  $N - 1$  điểm, ... cho đến người cuối cùng được 1 điểm. Hai cầu thủ không thể kết thúc một cuộc đua trong cùng một chỗ.

Viết một chương trình để tính toán, dựa trên tổng số điểm mà mỗi cầu thủ đã kiếm được trước cuộc đua cuối cùng, có bao nhiêu người vẫn có cơ hội để có số điểm lớn nhất sau cuộc đua cuối cùng và giành chức vô địch. Nếu có nhiều hơn một cầu thủ có tổng số điểm tối đa, tất cả họ đều được trao danh hiệu vô địch.

Dữ liệu vào: trong file **TN83.INP**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $N$  ( $3 \leq N \leq 300\,000$ ), số người tham gia giải.
- Mỗi dòng trong  $N$  dòng sau đây chứa một số nguyên  $B_i$  ( $0 \leq B_i \leq 2\,000\,000$ ,  $i = 1, \dots, N$ ), số điểm mà mỗi cầu thủ có trước cuộc đua cuối cùng.

Dữ liệu ra: trong file **TN83.OUT**

- Dòng đầu tiên và duy nhất chứa số người vẫn có thể giành chiến thắng.

Ví dụ

TN83.INP	TN83.OUT
3	3
8	
10	
9	

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài có  $N \leq 5000$ .

## Bài 2. Cắt Hình

Một mảnh giấy hình chữ nhật được cắt bởi những nhát kéo. Cho biết toạ độ của mảnh giấy cũng như các nhát cắt, hãy xác định số mảnh được cắt rời.

Giả thiết mảnh giấy được đặt trong một hệ toạ độ sao cho các mép giấy song song với các trục toạ độ, góc dưới trái của nó trùng với điểm  $(0; 0)$  và góc trên phải của nó trùng với điểm  $(m; n)$ . Mỗi

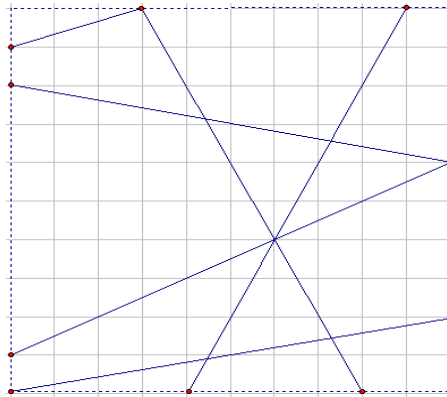
nhát cắt được xác định bởi hai đầu mút trên biên của mảnh giấy sao cho đảm bảo đoạn thẳng nối hai đầu mút này thực sự cắt mảnh giấy.

Dữ liệu vào cho trong file văn bản CAT.INP gồm:

- dòng đầu ghi hai giá trị m và n ( $m, n$  nguyên dương,  $m, n \leq 10^3$ )
- dòng tiếp theo ghi số nhát cắt.
- các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi toạ độ của một nhát cắt gồm 4 số: 2 số đầu là hoành độ và tung độ của một đầu mút và 2 số sau là hoành độ và tung độ của đầu mút còn lại.

Các toạ độ trong file dữ liệu đều là những số nguyên và được ghi cách nhau ít nhất một dấu trắng nếu trên cùng một dòng. Giới hạn số nhát cắt không quá 300.

Kết quả ghi ra file văn bản CAT.OUT số mảnh bị cắt rời.



Ví dụ hình vẽ trên mô tả một mảnh giấy bị cắt bởi 6 nhát kéo thành 13 mảnh, tương ứng với các file vào, ra dưới đây:

CAT.INP				
10	10			
6				
3	10	0	9	
8	0	3	10	
0	0	10	2	
0	8	10	6	
9	10	4	0	
10	6	0	1	

CAT.OUT	
13	

### Bài 3 Mật khẩu.

Gần đây, trên các mạng xã hội thường xuyên có sự vi phạm thông tin người dùng. Trong số đó là các thông tin mật khẩu của người dùng. Minh là một học sinh lớp chuyên tin rất thích khám phá an ninh mạng đã phát hiện ra điều rất thú vị. Trong khi thử nghiệm trên các mạng xã hội, Minh đã tìm thấy một sự vi phạm an ninh khác! Đó là khi bạn nhập bất kỳ chuỗi kí tự nào chứa một chuỗi con bằng mật khẩu thực, đăng nhập sẽ thành công. Ví dụ, nếu người dùng có mật khẩu là abc đầu vào nhập một trong

các chuỗi abc, abcd hoặc imaabcnema, hệ thống sẽ đăng nhập thành công, trong khi đăng nhập sẽ không cho với chuỗi axbc.

Minh muốn biết có bao nhiêu cặp lệnh của người dùng khác nhau tồn tại sao cho người dùng đầu tiên sử dụng mật khẩu có thể đăng nhập như người dùng thứ hai.

Dữ liệu vào: trong file **MK.INP**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $N$  ( $1 \leq N \leq 20\,000$ ), số người dùng.
- Mỗi dòng trong  $N$  dòng sau đây chứa mật khẩu người dùng. Mật khẩu bao gồm ít nhất một và nhiều nhất 10 chữ cái viết thường của bảng chữ cái tiếng Anh.

Dữ liệu ra: trong file **MK.OUT**

- Dòng đầu tiên và duy nhất chứa số lượng các cặp tìm được.

Ví dụ:

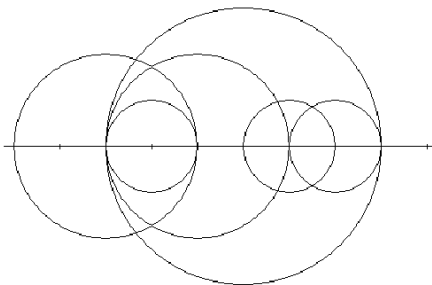
MK.INP	MK.OUT
3	4
x	
x	
xy	

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có  $1 \leq N \leq 2000$

#### Bài 4. Đường tròn

Có  $N$  đường tròn trên một trục tọa độ với tâm  $C_i$  và bán kính  $R_i$ .



Hãy viết một chương trình xác định ít nhất số đường tròn sẽ bị bỏ đi để cho trong số các đường tròn còn lại không có bất kì hai đường tròn nào cắt nhau. Các đường tròn còn lại có thể tiếp xúc với nhau (có một điểm chung với nhau)

**Dữ liệu:** cho từ tệp văn bản **CIRLCE.INP**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ), số đường tròn
- $N$  dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 2 số nguyên  $C_i$  và  $R_i$  ( $1 \leq C_i, R_i \leq 100$ ), là tâm và bán kính của đường tròn thứ  $i$ . Hai đường tròn cùng bán kính thì luôn luôn khác tọa độ tâm.

**Kết quả:** ghi ra tệp văn bản **CIRCLE.OUT**

- Một số nguyên duy nhất, là số đường tròn ít nhất bị bỏ đi để các đường tròn còn lại không cắt nhau.

**Ví dụ:**

CIRCLE.INP	CIRCLE.OUT
6	2
2 1	
5 1	
6 1	
1 2	
3 2	
4 3	

CIRCLE.INP	CIRCLE.OUT
7	2
40 30	
25 15	
35 5	
70 20	
60 30	
60 10	
80 10	

**Ghi chú: 50% test có  $N \leq 20$**

## Bài 5. Ký túc xá

Trường THPT Đại Học Quốc Gia TPHCM sắp hoàn thành công trình trường học mới và một ký túc xá học sinh mới đã được xây dựng. Nó bao gồm  $M$  tòa nhà, gán nhãn là số nguyên từ 1 đến  $M$ . Các ký túc xá ban đầu là chưa có học sinh, nhưng ngay sau đó có  $N$  học sinh được di chuyển theo cách một học sinh đến mỗi ngày.

Mỗi lần một học sinh mới di chuyển vào trong một tòa nhà, một bữa tiệc được tổ chức bên trong tòa nhà đó. Tiếng ồn của bữa tiệc bằng với số lượng học sinh nằm trong tòa nhà. Để giữ mức độ tiếng ồn ở mức hợp lý. Ban quản lý kí túc xá sẽ chuyển tất cả học sinh ở một tòa nhà đến một ký túc xá hoàn toàn khác. Ban quản lý có thể quyết định làm điều này sau bất cứ ngày nào, nhưng họ chỉ được phép làm đúng  $k$  lần.

Bạn hãy giúp đỡ ban quản lý. Biết được tòa nhà nào có học sinh được di chuyển, xác định mức tiếng ồn tối thiểu có thể được (tổng mức độ tiếng ồn của tất cả  $n$  bữa tiệc) có thể đạt được với việc di chuyển học sinh ở các tòa nhà nhiều nhất  $k$  lần.

Dữ liệu vào: trong file **KTX.INP**

- Dòng đầu chứa số nguyên  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000\ 000$ ),  $M$  ( $1 \leq M \leq 100$ ) và  $K$  ( $1 \leq K \leq 500$ )
- Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng tiếp theo chứa một số nguyên trong khoảng  $[1, M]$  là nhãn của tòa nhà nơi mà học sinh di chuyển trong ngày thứ  $i$

Dữ liệu ra: trong file **KTX.OUT**

- Dòng đầu tiên và duy nhất chứa tổng mức độ tiếng ồn tối thiểu có thể có

Ví dụ

KTX.INP	KTX.OUT
5 1 2	7
1	
1	
1	
1	
1	

#### Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $M = 1$ .
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có  $N \leq 50\,000$ .
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm còn lại của bài có  $N > 50\,000$ .

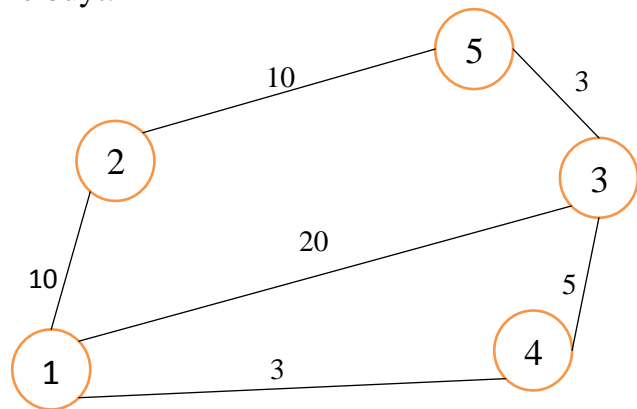
#### Bài 6. Vé xe miễn phí

An là học sinh sống ở thành phố Hà Nội, hàng ngày em phải đi từ nhà tới trường bằng xe buýt. Thành phố có  $n$  nút giao thông được đánh số từ 1 đến  $n$  và  $m$  tuyến xe buýt hai chiều. Mỗi nút giao thông  $i, j$  có không quá một tuyến xe buýt hai chiều, nếu có thì để đi từ nút  $i$  đến nút  $j$  (hoặc từ nút  $j$  đến nút  $i$ ) với giá vé là  $t_{ij} = t_{ji}$  đồng. Nhà của An nằm ở nút giao thông 1 còn trường học lại ở nút giao thông  $n$ . Để lựa chọn đường đi từ nhà đến trường An luôn chọn theo đường đi với chi phí ít nhất.

**Ví dụ:** thành phố có 5 nút giao thông và 5 tuyến xe buýt:

- Tuyến 1: 1-2 giá vé 10 đồng;
- Tuyến 2: 2-5 giá vé 10 đồng;
- Tuyến 3: 1-4 giá vé 3 đồng;
- Tuyến 4: 3-4 giá vé 5 đồng;
- Tuyến 5: 3-5 giá vé 3 đồng;
- Tuyến 6: 1-3 giá vé 20 đồng;

Đường đi  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 5$  hết 11 đồng là ít nhất.



Nhân kỷ niệm 110 năm thành lập trường An có nhận được một vé đi xe buýt miễn phí. Vé có thể dùng để đi xe buýt miễn phí một lần trên một tuyến bất kỳ. Với vé xe miễn phí này An muốn biết chi phí ít nhất để đi từ nhà đến trường là bao nhiêu? Với ví dụ trên, đi  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$  có sử dụng vé xe miễn phí (tuyến 1-3) hết 3 đồng là ít nhất;

**Yêu cầu:** Cho biết các tuyến xe buýt và giá vé tương ứng. Tìm chi phí ít nhất để từ nhà (nút giao thông 1) đến trường học (nút giao thông  $n$ ) với vé xe miễn phí mà An có.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản VEXE.INP có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên dương  $n$  và  $m$  ( $3 \leq n \leq 5000$ ,  $m \leq 30000$ )
- $m$  dòng sau, mỗi dòng gồm 3 số nguyên  $i, j, t_{ij}$  ( $1 \leq i, j \leq n$ ,  $0 < t_{ij} \leq 30000$ ) mô tả có tuyến xe buýt  $i-j$  đi hết  $t_{ij}$  đồng.  
(các số liên tiếp trên một dòng cách nhau một dấu cách. Dữ liệu đảm bảo có đường đi từ 1 đến  $n$ ).

Kết quả đưa ra tệp văn bản VEXE.OUT có cấu trúc: một dòng duy nhất là chi phí ít nhất để đi từ nhà đến trường với vé xe miễn phí mà An có.

Ví dụ:

VEXE.INP	VEXE.OUT	VEXE.INP	VEXE.OUT
5 6 1 2 10 2 5 10 1 4 3 3 4 5 3 5 3 1 3 20	3	5 5 1 2 10 2 5 10 1 4 3 3 4 5 3 5 3	6

(50% số test, tương ứng với 50% số điểm có  $\leq 100$ )