

## JOSEPHUS

Tương truyền rằng Josephus và 40 chiến sĩ bị người La Mã bao vây trong một hang động. Họ quyết định tự vẫn chứ không chịu bị bắt. 41 chiến sĩ đứng thành vòng tròn và bắt đầu đếm theo một chiều vòng tròn, cứ người nào đếm đến 3 thì phải tự vẫn và người kế tiếp bắt đầu đếm lại từ 1. Josephus không muốn chết và đã chọn được một vị trí mà ông ta cũng với một người nữa là hai người sống sót cuối cùng theo luật này. Hai người sống sót sau đó đã đầu hàng và gia nhập quân La Mã (Josephus sau đó chỉ nói rằng đó là sự may mắn, hay “bàn tay của Chúa” mới giúp ông và người kia sống sót)...

Có rất nhiều truyền thuyết và tên gọi khác nhau về bài toán Josephus, trong toán học người ta phát biểu bài toán dưới dạng một trò chơi: Cho  $n$  người đứng quanh vòng tròn theo chiều kim đồng hồ đánh số từ 0 tới  $n - 1$ . Từ một người xác định trước, họ bắt đầu đếm từ 1, người nào đếm đến  $m$  thì bị loại khỏi vòng và người kế tiếp bắt đầu đếm lại từ 1. Trò chơi tiếp diễn cho tới khi vòng tròn chỉ còn lại 1 người.

### Yêu cầu:

- ✿ Cho  $p$  là số hiệu người đếm đầu tiên, tìm  $q$  là số hiệu người cuối cùng còn lại trên vòng tròn
- ✿ Cho  $y$  là số hiệu người cuối cùng còn lại trên vòng tròn, tìm  $x$  là số hiệu người đếm đầu tiên theo luật chơi

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

- ✿ Dòng 1 chứa hai số nguyên dương  $n, m \leq 10^7$ .
- ✿ Dòng 2 chứa hai số nguyên dương  $p, y$  ( $0 \leq p, y < n$ )

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản JOSEPHUS.OUT một dòng ghi hai số  $q, x$  tìm được

*Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

### Ví dụ

JOSEPHUS.INP	JOSEPHUS.OUT
7 3	3 6
0 2	

## TÍCH LỚN NHẤT

Cho dãy  $A$  gồm  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  và một số nguyên dương  $k \leq n$ .

**Yêu cầu:** Hãy chọn ra trong dãy này đúng  $k$  phần tử sao cho tích của  $k$  phần tử này lớn nhất.

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

- ✿ Dòng 1 chứa số  $T$  là số test
- ✿  $T$  nhóm dòng tiếp theo, mỗi nhóm gồm 2 dòng ứng với một test:
  - ✿ Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương  $n, k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 10^5$ );
  - ✿ Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $\forall i: |a_i| \leq 10^9$ )

*Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi dấu cách, số lượng các số trong một file dữ liệu không quá  $2 \cdot 10^5$*

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PRODUCT.OUT một số nguyên duy nhất là số dư của tích  $k$  phần tử được chọn khi chia cho 123456789

**Ví dụ:**

PRODUCT.INP	PRODUCT.OUT
2	60
5 3	1
1 2 3 4 5	
6 4	
-1 -1 -1 -1 0 9	

## SỐ DƯ

Cho ba số nguyên dương  $x, n, m$ . Người ta xét dãy chữ số là biểu diễn thập phân của  $x$  và viết lặp đi lặp lại dãy chữ số này  $n$  lần để được biểu diễn thập phân của một số  $y$ . Hãy cho biết số dư của  $y$  khi chia cho  $m$ .

Ví dụ với  $x = 1234, n = 3, m = 9$ . số  $y = 123412341234$ , số dư của  $y$  khi chia cho 9 là 3

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

⚙ Dòng 1 chứa số nguyên dương  $T \leq 10^4$  là số bộ dữ liệu

⚙  $T$  dòng tiếp, mỗi dòng chứa một bộ dữ liệu là ba số nguyên dương  $x, n, m \leq 10^{18}$  cách nhau bởi dấu cách.

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

Ứng với mỗi bộ dữ liệu, in ra kết quả tìm được trên một dòng.

**Ví dụ**

REMAINDER.INP	REMAINDER.OUT
3	3
1234 3 9	2
6 100 8	5152901139
123456789 999999999999999999 9876543210	

## CÁC ĐƯỜNG HẦM

Sau chuyến đi công du dài ngày, Giáo sư X lại càng thấy cần phải góp công sức để thay đổi chất lượng cuộc sống tại thị trấn nơi ông đang ở. Việc đầu tiên mà ông dự định làm là gửi bản kiến nghị về việc xây dựng mô hình giao thông mới dành cho các phương tiện giao thông công cộng nhằm tránh tắc đường, khói bụi và ô nhiễm: đó là hệ thống giao thông dưới lòng đất. Để thuyết phục được người nghe, ông xây dựng một mô hình. Trên mô hình này, ông đặt  $n$  điểm dừng đỗ cho các phương tiện đi lại (được đánh số từ 1 đến  $n$ ). Việc đi lại giữa các điểm này hoàn toàn bằng các tuyến đường hầm. Có  $m$  con đường hai chiều nối giữa  $n$  điểm đó, mỗi con đường gồm hai thông tin: độ dài tuyến đường và chiều cao tối đa của phương tiện có thể đi qua được. Một vài điểm dừng đỗ có thể không có đường nối trực tiếp.

Trước buổi thuyết trình, Giáo sư nhận được câu hỏi: với hai điểm dừng đỗ  $s$  và  $t$  cho trước, hãy chỉ ra một cách đi từ điểm  $s$  đến điểm  $t$  sao cho độ cao của phương tiện giao thông đi qua các tuyến đường theo cách đi đó là lớn nhất có thể. Nếu có nhiều cách đi, hãy chỉ cách đi có tổng chiều dài nhỏ nhất. Vì câu hỏi này quá dễ nên ông giao cho các học trò của mình trả lời, còn ông sẽ chỉ tập trung vào buổi thuyết trình.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản TUNNEL.INP gồm:

- Dòng đầu ghi 4 số  $n, m, x, y$  ( $n \leq 10^5, m \leq 10^5, x, y \leq n$ )
- $m$  dòng tiếp, mỗi dòng mô tả một đường nối hai điểm gồm 4 số  $u, v, h, d$ : với ý nghĩa đường đi từ  $u$  đến  $v$  có độ cao tối đa là  $h$  và chiều dài là  $d$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản TUNNEL.OUT gồm:

- Dòng đầu ghi số  $k$  là số điểm dừng đỗ phải đi qua (kể cả  $s$  và  $t$ ).
- Dòng sau là  $k$  số lần lượt là số hiệu các điểm dừng đỗ tương ứng theo thứ tự trên đường đi, bắt đầu là  $s$  và kết thúc là  $t$ .

**Ví dụ:**

TUNNEL.INP	TUNNEL.OUT
6 10 2 4	5
2 1 9 1	2 1 6 3 4
5 2 4 7	
1 5 2 6	
6 3 2 2	
4 5 1 1	
2 6 3 4	
1 6 5 2	
6 5 2 3	
3 4 2 3	
3 5 3 1	

## ĐA GIÁC LỒI

Giáo sư X cho sinh viên một bài tập lập trình có dữ liệu vào là một đa giác lồi. Mặc dù các sinh viên đã lập trình xong nhưng giáo sư vẫn còn loay hoay làm test vì thuật toán sinh đa giác lồi của giáo sư khá rắc rối: Với  $n$  điểm trên mặt phẳng được giáo sư sinh ngẫu nhiên bằng thuật toán bí mật, giáo sư muốn chọn một số tối đa trong số  $n$  điểm này để tạo thành các đỉnh của một đa giác lồi.

**Yêu cầu:** Hãy giúp giáo sư X tìm phương án chọn các điểm theo yêu cầu trên.

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

- ✿ Dòng 1 chứa số nguyên dương  $n$  ( $3 \leq n \leq 250$ )
- ✿  $n$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên cách nhau bởi dấu cách là hoành độ và tung độ của một điểm. Các tọa độ là số nguyên có giá trị tuyệt đối không quá  $10^9$

*Dữ liệu vào đảm bảo các điểm hoàn toàn phân biệt và không cùng nằm trên một đường thẳng*

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản CONVEX.OUT một số nguyên duy nhất là số điểm được chọn

**Ví dụ**

CONVEX.INP	CONVEX.OUT
12 0 1 0 3 1 0 1 1 1 3 1 4 3 0 3 4 4 0 4 1 4 3 4 4	8

