



Trường THPT Chuyên Khoa Học Tự Nhiên

2014

ĐỀ THI OLYMPIC TIN HỌC



Trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên

Trường THPT Chuyên KHTN

Ngày thi 2

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Ngay sau khi trở về từ cuộc du hành xuyên thời gian, với những kiến thức về Tin học và trò 2048, bạn chuẩn bị tham gia cuộc chiến bảo vệ Tổ quốc.

Nào hãy cùng tham gia giải quyết các nhiệm vụ này.

STT	TÊN BÀI	MÃ NGUỒN	INPUT	OUTPUT	ĐIỂM
1	Ném Bom	bomp.[cpp pas]	bomp.inp	bomp.out	60
2	Thùng Hàng	good.[cpp pas]	good.inp	good.out	60
3	Hình Hộp	box.[cpp pas]	box.inp	box.out	90
4	Bắn Súng	gun.[cpp pas]	gun.inp	gun.out	90

1. NÉM BOM

Trong tháng đầu tiên, bạn được phân công thực tập trong xưởng sản xuất bom Sát Thát.

Mục tiêu lần này của chúng ta là khu vực khoan DH-189 trên biển.

Khu vực này là một bảng kích thước $N \times M$, trong đó mỗi ô có 1 giá trị nào đó (là một số nguyên).

Bom của xưởng có dạng hình thoi. Hình thoi có tâm ở ô (x_0, y_0) và bán kính k là tập hợp tất cả các ô có tọa độ (x, y) thỏa mãn $|x - x_0| + |y - y_0| < k$. Bảng bên minh họa hình thoi có tâm ở ô $(3, 2)$ và có kích thước 2.

1	1	-10	1	1	1
1	2	1	1	1	1
2	2	2	1	1	1
1	2	1	1	1	1
1	1	1	-10	1	1

Nhiệm vụ của bạn là xác định cần ném bom vào đâu để tổng giá trị trong các ô bị trúng bom có giá trị lớn nhất có thể. Không phần nào của bom được rơi ra ngoài bảng.

INPUT

Dòng đầu ghi 2 số nguyên dương $1 \leq N, M \leq 500$. Sau đó là N dòng, mỗi dòng có M số nguyên trong khoảng $[-10^5, 10^5]$ là giá trị của các ô. 50% số test có $1 \leq N, M \leq 100$.

OUTPUT

In ra tổng giá trị lớn nhất các ô bị trúng bom.

bomb.inp	bomb.out
5 6 1 1 -10 1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 -10 1 1	10

2. THÙNG HÀNG

Trước cảnh chiến đấu anh dũng nhưng không cân sức của nhân dân ta, bạn bè có lương tri trên thế giới đã gửi đến rất nhiều hàng hóa, vũ khí tiếp viện. Hàng hóa được đóng trong các container, mỗi container có một số thứ tự là định danh mang tính duy nhất.

Để phá hoại, giặc cũng gửi tới cảng những container chứa hàng độc hại (thuốc nổ, vũ khí sinh học...). Nhiệm vụ của bạn là xác định xem, có bao nhiêu container như vậy. Giữa một bãi chứa ngút ngàn container, dường như đây là nhiệm vụ bất khả thi.

Tuy nhiên, nhà tình báo vĩ đại Phạm Xuân Hiên đã giúp bạn có được một thông tin hữu ích: Số hiệu container có chứa hàng độc hại là *số tiến* hoặc *số lùi*. Các container còn lại chứa hàng tốt.

Với một số, đi từ trái qua phải, nếu không có chữ số nào bé hơn chữ số ở bên trái thì đó là số tiến, ví dụ, 135568.

Với một số, đi từ trái qua phải, nếu không có chữ số nào lớn hơn chữ số bên phải thì đó là số lùi, ví dụ, số 665320.

Số nguyên dương không tiến cũng không lùi là một số tốt, ví dụ 155349.

Trong nhiệm vụ này, bạn phải đếm xem có bao nhiêu container chứa hàng tốt và có số hiệu là bội số của một số K cho trước.

INPUT

Chứa 2 số $N \leq 10^9$ và $K \leq 10^9$.

OUTPUT

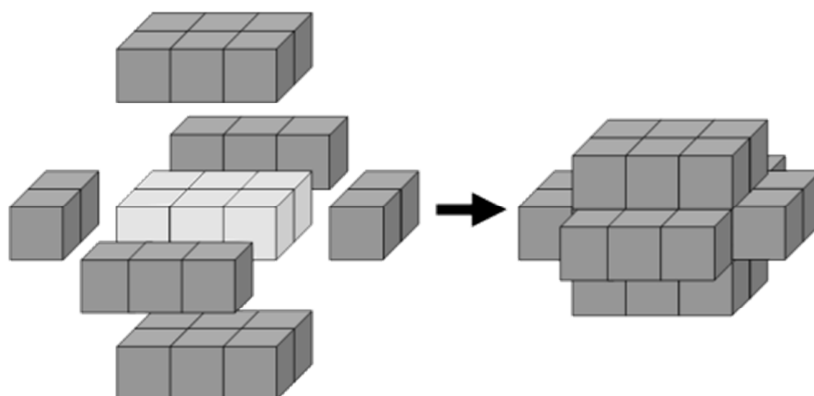
Số lượng số tốt nhỏ hơn N và là bội số của K

good.inp	good.out
1000 1	525

3. HÌNH HỘP

Nhiệm vụ lần này của bạn là lắp vỏ bên ngoài một quả thủy lôi. Lõi bên trong quả thủy lôi là một hình hộp chữ nhật có kích thước $x \times y \times z$. Bạn sẽ dùng các khối lập phương kích thước $1 \times 1 \times 1$ để bao quanh quả thủy lôi sao cho sử dụng ít khối lập phương nhất nhưng vẫn che phủ đầy đủ tất cả các mặt của quả thủy lôi.

Ví dụ, số hình lập phương nhỏ nhất để bao phủ toàn bộ bề mặt của quả thủy lôi kích thước $3 \times 2 \times 1$ là 22 (minh họa hình bên dưới).



Nếu sau đó thêm lớp thứ hai để khối thu được rắn chắc hơn, ta cần 46 khối lập phương để bao phủ toàn bộ bề mặt của khối ứng với lớp 1. Lớp thứ ba cần 78 khối lập phương, lớp thứ tư cần 108 khối lập phương để bao phủ toàn bộ bề mặt ngoài của lớp thứ 3.

Tuy nhiên, lớp thứ nhất của quả thủy lôi $5 \times 1 \times 1$ cần 22 khối lập phương. Tương tự với các quả thủy lôi kích thước $5 \times 3 \times 1$, $7 \times 2 \times 1$, $11 \times 1 \times 1$ đều cần 46 khối lập phương bao quanh.

Ở nhiệm vụ này, chúng ta muốn tính số khối lập phương cần thiết ở lớp phủ thứ k của một hình khối cho trước.

Ngoài ra, gọi $C(n)$ là số quả thủy lôi mà một lớp bao ngoài nào đó của nó có đúng n khối lập phương. Như vậy $C(22)=2$, $C(46)=4$, $C(78)=5$ và $C(118)=8$.

INPUT

Dòng đầu tiên là số truy vấn. Có không quá 10^5 truy vấn. Mỗi truy vấn trong hai dạng truy vấn

- **1 x y z k** : xác định số khối ở lớp thứ k bao quanh quả thủy lôi kích thước $x \times y \times z$. $1 \leq x, y, z, k \leq 10000$.
- **2 k** Xác định giá trị n nhỏ nhất mà $C(n) = k$. $k \leq 4000$

OUTPUT

Với mỗi truy vấn, in ra đáp án có dạng : "Case x: n", trong đó x là số thứ tự của truy vấn. Các truy vấn được đánh số liên tiếp, bắt đầu từ 1.

box.inp	box.out
2	Case #1: 9696
1 21 42 42 7	Case #2: 21006
1 21 39 47 27	

4. BẮN SÚNG

Là một tân binh trong trại huấn luyện, bạn phải tập bắn súng. Vì là một tay chơi 2048 siêu hạng, bạn được huấn luyện viên giao cho một Hồng tâm số. Hồng tâm số là một bảng $N \times N$ ô. Ô ở dòng thứ r từ trên xuống và cột thứ c từ trái sang được gọi là ô (r, c) .

Trong mỗi ô có một màu khác nhau được kí hiệu bởi một số nguyên dương. Ta thực hiện một lần bắn vào các ô trong bảng. Mỗi lượt bắn, ta sẽ chọn một ô (r, c) bất kì, toàn bộ các ô có cùng màu và liên thông (theo 4 hướng) với ô bị bắn sẽ biến mất. Trong một lần bắn, nếu có K ô biến mất thì bạn sẽ được K^2 điểm.

Sau khi bắn, sẽ có một số ô trống trên bảng, các ô màu sẽ rơi từ trên xuống. Lúc này, có thể tồn tại một số cột không có ô màu nào, các cột có màu phía bên phải của cột này sẽ được dồn sang (chỉ dồn cả cột).

Kết thúc lần bắn, các ô sẽ dồn về góc trái dưới. Xem ví dụ dưới đây để thấy rõ hơn.

3	1	4	2
3	1	2	2
3	1	1	1
2	1	2	2

(1)

3	1		2
3	1	2	2
3	1	1	1
2	1	2	2

(2)

3			2
3		2	2
3			
2		2	2

(3)

3			
3			2
3		2	2
2		2	2

(4)

3			
3		2	
3	2	2	
2	2	2	

(5)

Bảng (1) là bảng ban đầu. Chọn ô $(1, 3)$ để xóa (bị màu 4) ta thu được 1 điểm và có bảng (2). Ở phép xóa này không có ô màu nào rơi xuống và không có cột nào dịch sang trái. Chọn ô $(3, 3)$ để xóa sẽ thu được $6^2 = 36$ điểm và có bảng (3). Các ô màu rơi xuống sẽ thu được bảng (4). Vì cột 2 trống nên các ô màu ở 2 cột 3, 4 sẽ dồn sang và được bảng (5). Ta tiếp tục chơi đến khi không còn ô màu nào trên bảng. Với ví dụ trên cách chơi thu được nhiều điểm nhất là $1 + 36 + 36 + 9 = 82$ điểm. Cho bảng ban đầu, hãy tìm cách chơi thu được nhiều điểm nhất. Nếu có nhiều cách chơi cùng thu được điểm như nhau, chỉ cần đưa ra một cách chơi.

INPUT

Dòng đầu tiên chứa số N . Tiếp theo là N dòng, mỗi dòng ghi N số thể hiện màu của các ô trong bảng ban đầu. Số màu không vượt quá 6.

OUTPUT

Dòng đầu tiên ghi số điểm tối đa đạt được. Dòng thứ hai ghi số lượt bắn P . Tiếp theo là P dòng, mỗi dòng ghi hai số r, c thể hiện một lượt bắn tại ô (r, c) .

gun.inp	gun.out
4	82
3 1 4 2	4
3 1 2 2	1 4
3 1 1 1	3 3
2 1 2 2	1 1
	2 1

Trong kỳ thi APIO, Trung Quốc có 6 huy chương vàng, Việt Nam chỉ có 6 huy chương bạc. Trong tranh chấp ở Biển Đông, cứ 1 tàu Việt Nam bị 6 tàu Trung Quốc quấy. Đó là chênh lệch tuyệt đối.

Đất nước đang ở trong thời kỳ khó khăn. Đất nước còn nghèo và lạc hậu. Đất nước không có đồng minh.

Để có thể chiến đấu và chiến thắng như cha ông ta đã từng, mỗi người dân Việt phải trở nên mạnh mẽ hơn – kể cả về sức khỏe, tinh thần lẫn thái độ hăng say lao động; đoàn kết hơn – biết yêu thương và sống tử tế với nhau; lao động hăng say hơn – tạo ra nhiều sản phẩm khoa học công nghệ tốt hơn.

Chửi bới trên Facebook không làm giặc chết. Chơi game không làm giặc sợ. Nhưng nhiều nick dỏ trên topcoder, codeforce. Huy chương vàng IOI, APIO sẽ làm đất nước ngày một mạnh lên.

Các bạn trẻ, hãy cố gắng làm mình mạnh mẽ và giỏi giang lên !