



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ 31, 2022

## Khối thi: Không chuyên – Cao đẳng

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 07-12-2022

Nơi thi: TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP.HỒ CHÍ MINH

### TỔNG QUAN ĐỀ THI

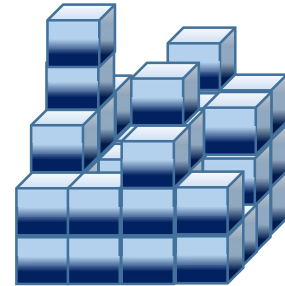
Tên bài	Tên file chương trình	Hạn chế bộ nhớ	Hạn chế thời gian
NGHỆ THUẬT TRỪU TƯỢNG	ABSTRACT.*	512MB	1 giây
CẮT DÁN	CUTPASTE.*	512MB	1 giây
QUÀ NOEL	NOELGIFT.*	512MB	1 giây
CỬA HÀNG NĂNG LƯỢNG THÔNG MINH	SMARTSHOP.*	512MB	1 giây

**Chú ý:** Dấu \* được thay thế bởi phần mở rộng ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài đặt chương trình. Dữ liệu vào từ thiết bị vào chuẩn. Kết quả ghi ra thiết bị ra chuẩn.

**Hãy lập trình giải các bài sau đây:**

#### BÀI 1. NGHỆ THUẬT TRỪU TƯỢNG (100 điểm)

Viện bảo tàng Nghệ thuật đương đại trưng bày các tác phẩm theo trường phái trừu tượng. Trong gian Kiến trúc có một tác phẩm lắp ráp từ những viên gạch khối lập phương cạnh đơn vị. Các viên gạch được đặt chồng lên nhau thành các cột, mỗi cột chiếm một ô trên lưới ô vuông kích thước  $n \times m$ . Có thể có các ô không có gạch. Tác phẩm được đặt trong tủ kính ở độ cao ngang tầm nhìn vì vậy khi đi xung quanh người xem chỉ nhìn thấy các cột ở bên trong nếu nó cao hơn các cột trước đó theo hướng nhìn.



Hãy xác định khi đi xung quanh tủ kính và nhìn theo hướng vuông góc với cạnh của lưới ô vuông khách tham quan có thể nhìn thấy bao nhiêu cột khác nhau.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị nhập chuẩn:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên  $n$  và  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 1\,000$ ),
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng sau chứa  $m$  số nguyên  $h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{im}$  – độ cao các cột ở hàng thứ  $i$  ( $0 \leq h_{ij} \leq 10^9, j = 1, 2, \dots, m$ ).

Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

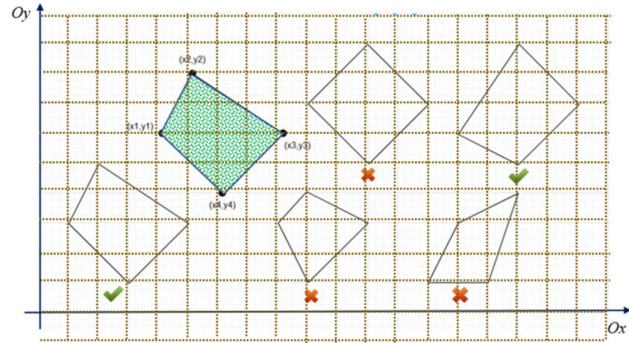
**Kết quả:** Đưa ra thiết bị xuất chuẩn một số nguyên – tổng số cột thấy được.

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT
4 4	13
2 3 5 3	
2 1 2 2	
3 4 3 4	
2 1 3 3	

## BÀI 2. CẮT DÁN (100 điểm)

Giờ học thủ công của trường mẫu giáo, cô cho các bé tập cắt dán hình. Bài học hôm nay bé sẽ cắt dán một hình *tứ giác lồi* theo hình mẫu và dán vào vị trí bất kỳ trên bài, mỗi bé sẽ dán 1 hình là kết quả bài học của mình. Bài làm đúng là bài tạo được hình tứ giác bằng đúng như hình mẫu. Tuy nhiên do các bé còn nhỏ nên các hình tạo ra lại được dán ở các vị trí khác nhau và có thể bị xoay so với hình gốc. Bằng cách thực hiện các phép xoay và tịnh tiến trong không gian 2 chiều, bạn hãy xác định xem những hình nào được cắt đúng với hình mẫu.



**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị nhập chuẩn:

- Dòng đầu tiên ghi 8 số nguyên  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$  xác định tọa độ bốn đỉnh của hình mẫu, các đỉnh được liệt kê theo chiều kim đồng hồ; giá trị tuyệt đối các tọa độ không vượt quá  $10^6$ .
- Dòng tiếp theo ghi số nguyên dương  $t$  - số lượng bài làm cần xem xét ( $0 \leq t \leq 10^6$ )
- $t$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 8 số nguyên là tọa độ các đỉnh của một hình trong bài làm được theo quy cách như hình mẫu; giá trị tuyệt đối các tọa độ không vượt quá  $10^6$ .

Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra thiết bị xuất chuẩn một số nguyên – số hình đã cắt đúng.

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT
1 3 2 1 5 3 3 5 3 7 3 9 1 11 3 9 5 12 4 13 2 15 1 14 4 5 7 6 5 9 7 7 9	1

## BÀI 3. QUÀ NOEL (100 điểm)

Giáng sinh sắp đến, như mọi năm, Ông già Noel đã chuẩn bị  $N$  món quà để phát cho các cháu bé; các món quà đều khác nhau. Năm nay có  $M$  bé mong đợi được nhận quà từ Ông già Noel. Các cháu bé biết được danh sách  $N$  món quà sẽ được phát và mỗi cháu đã xác định đúng 2 món yêu thích trong danh sách này.

Do số lượng các cháu bé quá nhiều nên buổi phát quà cần được tổ chức theo một số quy tắc:

- Các bé xếp thành một hàng và quà sẽ được phát lần lượt từ đầu đến cuối hàng.
- Khi đến lượt, bé sẽ được nhận 1 món quà trong danh sách yêu thích của mình nếu quà đó chưa được phát. Nếu còn cả 2 món quà bé yêu thích, Ông già Noel sẽ chọn 1 món để phát và để dành món quà còn lại cho các bạn ở phía sau. Và nếu cả 2 món quà yêu thích của bé đều không còn thì bé sẽ được ưu tiên nhận món quà đó vào năm sau; dĩ nhiên bé sẽ rất hụt hẫng.

Ông già Noel không muốn nhiều bé phải buồn nên cần bạn giúp xếp hàng các cháu bé sao cho có nhiều bé nhận quà trong năm nay nhất. Biết rằng Ông già Noel luôn biết cách phát nhiều quà nhất với mỗi cách xếp hàng.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị nhập chuẩn:

- Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên  $N$  và  $M$  ( $2 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq M \leq 10^5$ )
- Dòng thứ  $i$  trong  $M$  dòng tiếp theo ghi hai số nguyên  $x_i$  và  $y_i$  là 2 món quà mà cháu bé thứ  $i$  thích, ( $1 \leq x_i, y_i \leq N$ ,  $x_i \neq y_i$ )

Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra thiết bị xuất chuẩn một số nguyên là số cháu bé được nhận quà trong năm nay.

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT	GIẢI THÍCH
5 5 1 2 4 1 3 4 4 3 3 1	4	Các cháu bé xếp hàng theo thứ tự 3 4 2 1 5. Bốn cháu bé 3 4 2 1 được phát quà với các món quà được phát lần lượt là 4 3 1 2 hoặc 3 4 1 2. Bé thứ 5 sẽ chưa được nhận quà trong năm nay

Subtest:

- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1. $N, M \leq 25$           | 30% |
| 2. $N, M \leq 2 \cdot 10^3$ | 30% |
| 3. $N, M \leq 10^5$         | 40% |

#### BÀI 4. CỬA HÀNG NĂNG LƯỢNG THÔNG MINH (100 điểm)

Robot trong thế giới số nguyên muốn hoạt động được cần có các viên pin mang năng lượng thích hợp. Tùy vào thiết kế, mỗi robot chỉ có thể sử dụng các viên pin với mức năng lượng được giới hạn trong đoạn  $[low, high]$  - mức năng lượng không bé hơn  $low$  và không lớn hơn  $high$ .

Và ở thế giới số nguyên, các số có dạng lũy thừa của 2, của 3 hoặc của 5 được gọi là số lý tưởng nên các viên pin có mức năng lượng là số lý tưởng sẽ luôn được các robot ưu tiên lựa chọn.

Để đáp ứng nhu cầu đa dạng của khách, chủ cửa hàng pin luôn ghi rõ mức năng lượng trên nhãn của mỗi viên pin và thỉnh thoảng thống kê xem cửa hàng đang có ***bao nhiêu viên pin có mức năng lượng là số lý tưởng và phù hợp giới hạn***. Mức năng lượng của  $N$  viên pin trong cửa hàng được ghi nhận trong một dãy gồm  $N$  số nguyên.

Hãy viết chương trình giúp chủ cửa hàng thực hiện các thao tác thống kê số lượng pin trong cửa hàng theo yêu cầu.

**Dữ liệu** vào từ thiết bị nhập chuẩn:

- Dòng thứ nhất ghi 2 số nguyên không âm  $N$  và  $M$  tương ứng với số sản phẩm đang có trong cửa hàng và số thao tác chủ cửa hàng đã thực hiện
- Dòng tiếp theo ghi  $N$  số nguyên không âm là mức năng lượng của  $N$  sản phẩm đang có trong cửa hàng; giá trị mỗi số không vượt quá  $10^9$

- **M** dòng tiếp theo, mỗi dòng 2 số **low** và **high** thể hiện yêu cầu thống kê có bao nhiêu viên pin có mức năng lượng là số lý tưởng và phù hợp giới hạn [**low**, **high**] ( $0 \leq \text{low} \leq \text{high} \leq 10^9$ ).

Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

**Kết quả** đưa ra thiết bị xuất chuẩn gồm **M** dòng, mỗi dòng ghi kết quả của một thao tác thống kê theo đúng trình tự.

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT
5 2	1
4 1 7 10 9	3
2 4	
1 10	

Subtest:

1.  $N, M \leq 10^3$  40%
2.  $N, M \leq 5 \cdot 10^5$  60%

\_\_\_\_\_ HẾT \_\_\_\_\_