

Khởi động Olympic Tin học UMT 2023

A. Hoán vị vượt trội

1 second, 256 megabytes

Cho n số nguyên dương (không nhất thiết phân biệt) là a_1, a_2, \dots, a_n . Một hoán vị của các số này được gọi là 'vượt trội' nếu như mỗi số hạng không nhỏ hơn chỉ số tương ứng của nó? Cụ thể là nếu gọi b_1, b_2, \dots, b_n là một hoán vị của các số trên thì ta phải có $b_i \geq i$ với mọi $i = 1, 2, \dots, n$. Bạn hãy đếm thử xem có bao nhiêu hoán vị vượt trội như thế nhé.

Do giá trị của số lượng hoán vị có thể rất lớn nên kết quả chia lấy dư cho $10^9 + 7$.

Input

Dòng 1: số nguyên dương n duy nhất, trong đó $1 \leq n \leq 10^4$.

Dòng 2: n số nguyên dương là các số hạng của dãy, trong đó $1 \leq a_i \leq 2 \cdot 10^4$.

Output

Một số nguyên dương duy nhất là số hoán vị vượt trội, chia lấy dư cho $10^9 + 7$.

| input |
|------------|
| 3 1 2 3 |
| output |
| 1 |

| input |
|----------|
| 2 1 1 |
| output |
| 0 |

| input |
|--------------|
| 4 4 4 4 4 |
| output |
| 24 |

Ở ví dụ 1, ta thấy chỉ có 1 cách xếp duy nhất là $(a_1, a_2, a_3) = (1, 2, 3)$.

Ở ví dụ 2, ta thấy không có hoán vị vượt trội nào.

Ở ví dụ 3, ta thấy việc sắp xếp các số a_1, a_2, a_3, a_4 có thể thực hiện tùy ý và đều có $a_i \geq i$ nên có tất cả 24 hoán vị.

B. Câu thần chú đêm Halloween

1 second, 256 megabytes

Tương truyền rằng trong đêm Halloween, ai có câu thần chú độ dài càng lớn thì sẽ càng ít bị ma quỷ quấy phá. Biết rằng câu thần chú là một chuỗi ký tự tiếng Anh độ dài chẵn mà nửa sau trùng khớp với nửa trước.

Ví dụ như: "nammoadidaphatnammoadidaphat".

Đến với đêm hội Halloween, coder Luna được phát cho một chuỗi ký tự s cùng với số k . Luna được thêm vào cuối chuỗi s đó k ký tự bất kỳ, tiếp theo sẽ lấy ra câu thần chú thích hợp - là chuỗi con nào đó của chuỗi tạo thành. Hãy giúp Luna tính độ dài dài nhất của câu thần chú đó nhé.

Input

Dòng 1 gồm một chuỗi ký tự s có độ dài không quá 200.

Dòng 2 là một số nguyên dương k không vượt quá 100.

Output

Giá trị duy nhất là độ dài lớn nhất của câu thần chú.

| input |
|------------|
| umtpl 5 |
| output |
| 10 |

| input |
|-----------|
| aaba 2 |
| output |
| 6 |

| input |
|--------------------------|
| nammoadidaphatnammo 2 |
| output |
| 4 |

Trong test 1, ta thêm "umtpl" vào chuỗi hiện tại để được "umtplumtpl" là một câu thần chú độ dài 10 ký tự.

Trong test 2, ta thêm "ab" vào để được "aabaab" là câu thần chú độ dài 6.

Trong test 3, ta thêm "mo" vào để được "momo" là câu thần chú độ dài 4, có thể chứng minh được rằng không có cách nào thu được câu thần chú dài hơn.

C. Hình chữ nhật nguyên tố

1 second, 256 megabytes

Ngay từ những ngày đầu được học Toán, về số học Nam rất thích tìm hiểu các số nguyên tố, còn về hình học thì bạn chỉ thích tìm hiểu hình chữ nhật. Hôm nay, tham gia thi Olympic Tin học, Nam lại may mắn được gặp một bài toán liên quan đến số nguyên tố và hình chữ nhật như sau: Cho một bảng lưới hình chữ nhật gồm m dòng và n cột. Các dòng được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới; các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Ô giao giữa dòng i với cột j gọi là ô (i, j) có ghi một số nguyên dương A_{ij} .

Yêu cầu đặt ra là đếm số lượng hình chữ nhật con của bảng lưới trên (hình chữ nhật có các cạnh song song hoặc trùng với các cạnh của bảng lưới) thỏa mãn: trong 4 ô nằm trên 4 góc của hình chữ nhật con, có ít nhất 3 ô có giá trị là số nguyên tố (độ dài mỗi cạnh phải lớn hơn 1).

Tất nhiên không phải thích cái nào cũng giỏi về cái đó, Nam vẫn đang loay hoay giải quyết vấn đề này, hãy giúp bạn ấy nhé.

Input

Dòng 1 chứa 2 số nguyên dương m, n với $1 < m, n \leq 300$. Dòng thứ i trong m dòng sau mỗi dòng chứa n số nguyên dương được điền trong dòng tương ứng, các số không vượt quá 10^6 .

Output

Một số nguyên duy nhất là số lượng hình chữ nhật tìm được.

| input |
|---------|
| 3 4 |
| 1 2 3 4 |
| 1 2 3 4 |
| 1 2 3 5 |
| output |
| 7 |

D. Trung bình chi phí

1 second, 256 megabytes

Trong một mạng máy tính, giữa hai máy nào đó sẽ có một đoạn dây nối chúng với chi phí cho trước. Người ta muốn chọn ra một cặp hai dây xuất phát từ cùng một máy nối ra hai máy khác để sửa chữa, chi phí sửa chữa bằng tổng chi phí hai đoạn dây tương ứng. Tính chi phí trung bình của việc sửa chữa, xét trên mọi khả năng chọn cặp hai dây như thế.

Input

Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương n, m với $2 \leq n \leq 10^5$ và

$1 \leq m \leq \min\{\frac{n(n-1)}{2}, 10^5\}$ cho biết số máy tính và số đường dây.

Mỗi dòng trong m dòng tiếp theo gồm có ba thông tin: a, b, c cho biết đỉnh a, b nối nhau bởi dây có chi phí là c với $a \neq b, 1 \leq a, b \leq n$ và $1 \leq c \leq 10^3$. Các cặp (a, b) không bị lặp lại.

Output

Đáp số của bài toán, làm tròn lên thành số nguyên.

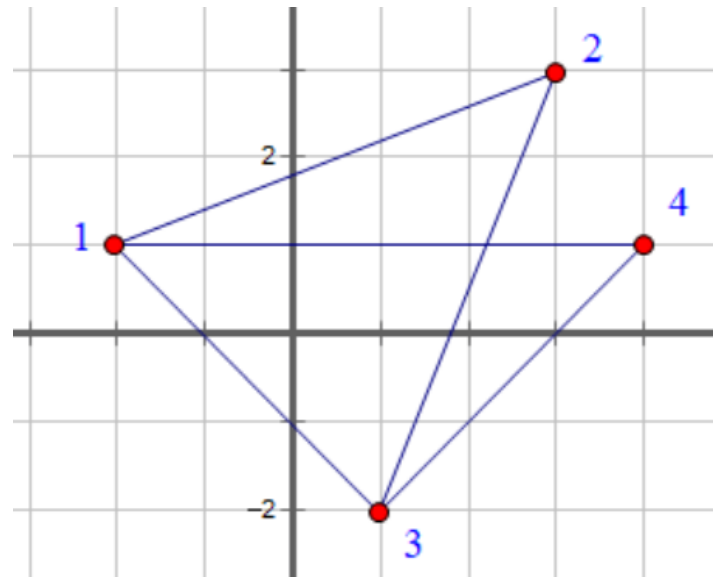
| input |
|--------|
| 6 4 |
| 1 2 3 |
| 1 3 5 |
| 4 5 1 |
| 4 6 2 |
| output |
| 6 |

Trong VD, ta thấy có hai cách sửa dây nối với chi phí lần lượt là $3 + 5 = 8$ và $1 + 2 = 3$ nên trung bình là $\text{ceil}(11/2) = 6$.

E. Tam giác đẹp

2 seconds, 256 megabytes

Trong mặt phẳng tọa độ, ta gọi một bộ các điểm nguyên là "đẹp" nếu không có điểm nào nằm trên trục tung hoặc trục hoành. Với danh sách n điểm nguyên cho trước, hãy kiểm tra chúng có đẹp không, và trong trường hợp đây là bộ điểm đẹp thì cho biết số tam giác tạo thành từ các điểm đã cho sao cho mỗi cạnh của nó đều cắt ít nhất một trong hai trục tọa độ (tam giác này vẫn cho phép ba đỉnh thẳng hàng).



Input

Dòng 1 là số nguyên dương $1 \leq n \leq 10^5$.

Dòng 2 là n số cho biết hoành độ của các điểm thứ $1, 2, 3, \dots, n$, các giá trị thuộc $[-3 \cdot 10^4; 3 \cdot 10^4]$.

Dòng 3 n số cho biết tung độ của các điểm thứ $1, 2, 3, \dots, n$, các giá trị thuộc $[-3 \cdot 10^4; 3 \cdot 10^4]$.

Output

Nếu bộ điểm đã cho không đẹp thì in ra -1 . Ngược lại thì cho biết số tam giác thỏa mãn đề bài.

| input |
|----------|
| 4 |
| -2 3 1 5 |
| 1 3 -2 1 |
| output |
| 2 |

| input |
|------------|
| 4 |
| 1 2 5 100 |
| 3 6 -100 4 |
| output |
| 0 |

| input |
|------------|
| 4 |
| 1 2 0 3 |
| -1 4 7 999 |
| output |
| -1 |

Trong test 1, ta đếm được hai tam giác như hình vẽ.

F. Trò chơi xổ số

1 second, 256 megabytes

Một hoạt động không thể thiếu vào ngày Tết chính là xổ số ở hội chợ. Với n người tham gia, mỗi người sẽ nhận được đúng một lá phiếu mà trên đó có viết sẵn các số nguyên dương phân biệt (có thể có nhiều người được nhận các phiếu giống nhau). Số lượng các số nguyên dương trên phiếu là tùy ý và một số có thể xuất hiện ở nhiều phiếu khác nhau. Người điều khiển sẽ quay chiếc lồng mà trong đó có các quả bóng được đánh số từ 1 đến 100. Khi có một quả bóng nào đó rơi ra, họ sẽ đọc lớn số đánh trên đó và nếu số này có xuất hiện trên phiếu người chơi nào thì người chơi đó có quyền gạch số đó đi. Ai gạch được tất cả các số ghi trên phiếu trước tiên sẽ là người thắng cuộc. Để hạn chế bớt số người thắng, người ta lại quy định thêm rằng nếu có nhiều người gạch được hết các số trên phiếu cùng lúc thì không có ai trong họ thắng cả.

Cho thông tin ghi trên phiếu của n người chơi, hãy xác định xem từng người chơi có khả năng thắng hay không. Chú ý rằng người chơi có khả năng thắng khi tồn tại một tình huống mà anh ta có thể chiến thắng, người đó không có khả năng thắng khi trong mọi tình huống, anh ta đều không thể thắng trò chơi với luật đã nêu.

Input

Dòng đầu tiên là số người chơi n trong đó $1 \leq n \leq 100$. Trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng sẽ bắt đầu bởi số m và sau đó là m số nguyên dương phân biệt trong miền $[1, 100]$.

Output

In ra n dòng gồm thông tin "YES" hoặc "NO" tương ứng với khả năng người chơi có thể thắng hoặc không.

| input |
|---------------------------------|
| 3 1 1 2 2 1 3 11 10 12 |
| output |
| YES NO YES |

| input |
|---------------------|
| 2 2 1 2 2 1 2 |
| output |
| NO NO |

Trong test 1, nếu quả bóng trả về số 1 đầu tiên thì người 1 sẽ thắng cuộc. Nếu quả bóng trả về các số 11, 10, 12 thì người 3 sẽ thắng cuộc. Còn người 2 muốn thắng cuộc thì quả bóng phải trả về các số 2, 1 và khi đó, người thứ nhất cũng sẽ thắng, điều này là không thể. Trong test 2, cả hai cùng có các số giống nhau trên phiếu nên không có ai chiến thắng cả.

G. Đốt nến

1 second, 256 megabytes

Để suối ấm cho gia đình vào các ngày Tết tại một vùng quê hay cúp điện, ông Trung dự định dùng các cây nến đặc biệt và mỗi cây cháy được trong vòng 1 giờ. Tuy nhiên, do có tính tiết kiệm, ông không muốn lãng phí sáp các cây nến cháy xong mà thu gom chúng lại và tạo ra được một cây mới từ sáp của đúng m cây đã cháy. Ông bèn nghĩ ra một câu đố cho hai đứa cháu mình như sau:

- Với cháu Ly, ông hỏi: Cho a cây nến có sẵn, ông có thể đốt được trong bao nhiêu giờ?

Problems - Codeforces

- Với cháu Nhi, ông hỏi: Nếu ông muốn đốt nến trong b giờ thì ông phải mua ít nhất bao nhiêu nến?

Bạn hãy giúp 2 cháu gái của ông trả lời câu hỏi này nhé.

Input

Một dòng duy nhất chứa các số nguyên dương m, a, b theo thứ tự với $2 \leq m \leq 100, 1 \leq a, b \leq 10^6$.

Output

Hai số nguyên dương là câu trả lời của Ly và Nhi theo thứ tự.

| input |
|--------|
| 3 4 7 |
| output |
| 5 5 |

| input |
|--------|
| 10 1 1 |
| output |
| 1 1 |

Với 4 cây nến thì ông có thể đốt trong vòng 4 giờ. Sau đó, ông lấy sáp thừa của 3 cây nến để tạo thêm 1 cây nến mới. Sau khi đốt xong cây nến đó thì chỉ còn sáp của 2 cây nến, không thể tạo thêm cây nến nào nữa nên ông chỉ có thể đốt trong vòng 5 giờ. Để đốt trong vòng 7 giờ, ông chỉ cần 5 cây nến: đốt xong 5 cây nến, ông tạo thêm được 1 cây nến mới và còn sáp của 2 cây nến cũ; sau khi đốt xong cây nến mới này, ông được sáp của 3 cây nến và tạo thêm được 1 cây thứ 7 nữa.

H. Đại gia Tina

1 second, 256 megabytes

Là một người rất có điều kiện và cũng không ngại khoe khoang, vào ngày Tết này, đại gia Tina muốn mang đi các món trang sức, hàng hiệu đắt tiền (điện thoại, đồng hồ, giày, mắt kính, ...) trong bộ sưu tập của mình để không kém cạnh với bạn bè. Bộ sưu tập của Tina có n món hàng có giá trị a_1, a_2, \dots, a_n là các số nguyên dương phân biệt. Tuy nhiên, thầy bói vừa phán rằng Tina không nên hai món đồ có giá trị chênh nhau đúng k đơn vị vì như thế sẽ kỵ với tuổi của Tina. Hỏi đại gia này có thể mang đi được nhiều nhất bao nhiêu món đồ để có thể được khoe càng nhiều càng tốt?

Input

Dòng 1 gồm số nguyên dương n, k trong đó $1 \leq n \leq 10^5$ và $1 \leq k \leq 10^9$.

Dòng tiếp theo là giá trị của n món hàng trong bộ sưu tập Tina, trong đó món hàng thứ i có giá trị là $1 \leq a_i \leq 10^9$.

Output

Một số nguyên dương duy nhất cho biết số lượng tối đa các món hàng hiệu mà đại gia có thể mang đi.

| input |
|----------------|
| 4 1 1 2 3 4 |
| output |
| 2 |

| input |
|-------------------|
| 5 3 2 4 6 8 10 |

| output |
|--------|
| 5 |

Trong Ví dụ 1, ta thấy có thể chọn hai món hàng giá trị 1, 3 thì chúng không chênh nhau 1 đơn vị. Còn trong Ví dụ 2, do các giá trị đều chẵn nên không thể cách nhau 3 đơn vị được, và vì thế Tài cứ chọn hết là được.

[Codeforces](#) (c) Copyright 2010-2024 Mike Mirzayanov
The only programming contests Web 2.0 platform