

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

ĐỀ LUYỆN TẬP TRƯỚC VÒNG LOẠI KỲ THI ICPC PTIT NĂM 2025 – TUẦN 6

Thời gian thực hiện: 08h – 23h, Chủ nhật, ngày 31 tháng 08 năm 2025.

Đề thi gồm có 10 câu, 08 trang. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng: C/C++, Java, Python 3

Giới hạn thời gian và bộ nhớ được ghi ở cuối mỗi bài

MỤC LỤC

BÀI A. XÂU ABC	2
BÀI B. XOÁ TỪNG PHẦN TỬ CỦA DÃY SỐ	2
BÀI C. SO SÁNH XÂU	3
BÀI D. CÂY MAY MẮN.....	3
BÀI E. BỘ BA TAM GIÁC.....	4
BÀI F. XOÁ CẠNH CÒN CÂY KHUNG	5
BÀI G. ƯỚC CỦA ĐA THỨC.....	7
BÀI H. KHOẢNG CÁCH LỚN NHẤT	7
BÀI I. TỔNG CỦA DÃY CON.....	8
BÀI J. CHỌN ĐỒNG XU	8

ĐỀ BÀI

BÀI A. XÂU ABC

Cho một chuỗi gồm các ký tự A, B và C. Một chuỗi ABC được gọi là chuỗi đẹp nếu như:

- Chiều dài chia hết cho 3
- Có thể tách chuỗi đó thành một vài chuỗi con liên tiếp có kích thước đúng bằng 3, mỗi chuỗi con này chứa đúng 1 ký tự A, 1 ký tự B và 1 ký tự C.

Ví dụ như chuỗi ABCCAB là chuỗi đẹp, còn chuỗi ABCAB hay AABCCB không phải là chuỗi đẹp.

Cho một chuỗi S, nhiệm vụ của bạn là hãy phân hoạch S thành một số dãy con ít nhất có thể (không cần liên tiếp) sao cho mỗi dãy con này sau khi ghép lại đều là chuỗi đẹp.

Ví dụ chuỗi ABACBCAACBCB có thể tách thành 2 dãy con, và 2 là một đáp án tối ưu.

[AB][ACB][CA][A][CB][CB]

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Ta có 2 chuỗi đẹp là:

- Chuỗi thứ nhất: (1) + (3) + (5) = ABCACB
- Chuỗi thứ hai: (2) + (4) + (6) = ACBACB

Input: Chuỗi S có không quá $3 \cdot 10^5$ ký tự, độ dài của chuỗi chia hết cho 3.

Output

In ra một số nguyên là số lượng dãy con ít nhất thỏa mãn có được một cách phân hoạch như yêu cầu.

Ví dụ:

Input	Output
ABCABCAACBCB	2
AAAACABCAABBBBCBCCBACCCABAC	6

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI B. XOÁ TỪNG PHẦN TỬ CỦA DÃY SỐ

Cho một dãy số gồm N số nguyên dương. Thực hiện N lượt thao tác, mỗi lượt gồm:

1. Chọn một phần tử hiện có trong dãy số để loại bỏ.
2. Nếu tại thời điểm loại bỏ, phần tử này có cả phần tử đứng ngay trước nó (a) và phần tử đứng ngay sau nó (b) trong dãy các phần tử còn lại, bạn nhận được $\min(a, b)$ điểm. Trong mọi trường hợp khác (Thiếu phần tử trước, thiếu phần tử sau, hoặc thiếu cả hai), bạn nhận 0 điểm cho lượt này.
3. Sau khi loại bỏ, các phần tử còn lại ở hai bên của phần tử vừa xóa (nếu có) sẽ trở thành liền kề nhau.

Tìm thứ tự loại bỏ các phần tử sao cho tổng số điểm nhận được sau N lượt là **lớn nhất** có thể.

Input

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên N ($1 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$), là số lượng phần tử.
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output. In ra một số nguyên duy nhất là số điểm tối đa bạn có thể nhận được.

Ví dụ:

Input	Output
5 3 1 5 2 6	11
5 1 2 3 4 5	6

Giải thích test.

Test 1. 3, 1, 5, 2, 6. Một trong số các cách xoá tối ưu là:

- Xoá số 1 (Giữa số 3 và 5). Nhận 3 điểm. Dãy còn lại: 3, 5, 2, 6
- Xoá số 2 (Giữa số 5 và 6). Nhận $3 + 5 = 8$ điểm. Dãy còn lại: 3, 5, 6
- Xoá số 5 (Giữa số 3 và 6). Nhận $8 + 3 = 11$ điểm. Dãy còn lại: 3, 6
- 2 số còn lại đều không đủ 2 số lân cận. Xoá số nào trước cũng được, đều có 0 điểm.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI C. SO SÁNH XÂU

Cho hai số nguyên dương A và B đều có một chữ số. Hãy so sánh xâu được tạo bởi B lần copy chữ số A và A lần copy chữ số B, xem xâu nào có thứ tự từ điển nhỏ hơn.

Input: Input gồm hai số nguyên dương A và B ($1 \leq A, B \leq 9$).

Output: In ra một số nguyên là xâu có thứ tự từ điển nhỏ hơn.

Ví dụ:

Input	Output
4 3	3333
6 6	666666

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI D. CÂY MAY MẮN

Cho cây gồm N đỉnh, mỗi cạnh có trọng số trong khoảng từ 1 đến M. Một cây được gọi là may mắn nếu tổng trọng số của các cạnh giữa hai đỉnh A và B (A khác B) bằng đúng M.

Hãy đếm số lượng cây may mắn phân biệt chia dư cho $10^9 + 7$.

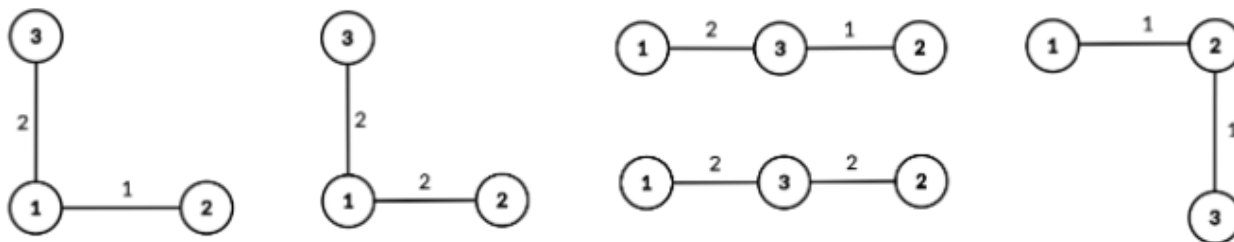
Input: Gồm một dòng duy nhất chứa 4 số nguyên N, M, A, B ($2 \leq N \leq 10^6$, $1 \leq M \leq 10^6$, $1 \leq A, B \leq N$).

Output: In ra số lượng cây may mắn theo modulo $10^9 + 7$.

Ví dụ:

Input	Output
3 2 1 3	5
3 1 1 2	2
5 12 1 4	174510

Giải thích test 1: Có 5 cây may mắn



Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

Link submit: <https://codeforces.com/problemset/problem/1109/D>

BÀI E. BỘ BA TAM GIÁC

Cho N stick, mỗi stick có độ dài bằng $A[i]$. Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm số lượng cách chọn 3 chiếc stick để có thể tạo thành một tam giác có độ dài các cạnh khác nhau.

Nói cách khác, bạn cần tìm số lượng bộ ba (i, j, k) ($1 \leq i < j < k \leq N$) thỏa mãn:

- $A[i], A[j], A[k]$ đôi một khác nhau.
- $A[i], A[j], A[k]$ tạo thành một tam giác

Input:

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 100$).
- Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output:

In ra một số nguyên là số cách chọn bộ ba stick để tạo thành tam giác thỏa mãn yêu cầu.

Ví dụ:

Input	Output
5 3 3 9 8 5	3
6 1 2 3 4 5 6	7
3 1 1 1	0

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI F. XOÁ CẠNH CÒN CÂY KHUNG

Cho đồ thị vô hướng có N đỉnh và M cạnh, trong đó có tồn tại những cạnh nối 1 đỉnh với chính nó. Cạnh thứ i nối đỉnh A_i với B_i .

Bạn được phép xoá một số cạnh (hoặc không xoá cạnh nào) của đồ thị, miễn sao đồ thị sau khi xoá là đồ thị liên thông. Khi xoá một cạnh có trọng số là $C[i]$, nếu $C[i] \geq 0$, bạn sẽ được thưởng $C[i]$ điểm. Ngược lại, $C[i] < 0$, bạn bị phạt $|C[i]|$ điểm.

Hãy tính số điểm thưởng nhiều nhất mà bạn có thể đạt được.

Input:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương N và M lần lượt là số đỉnh và số cạnh của đồ thị ($2 \leq N, M \leq 2 \cdot 10^5$)
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên $A[i]$, $B[i]$ và $C[i]$, trong đó:
 - $A[i]$ và $B[i]$ là 2 đầu mút của cạnh, có thể trùng nhau ($1 \leq A[i], B[i] \leq N$)
 - $C[i]$ là trọng số của cạnh ($|C[i]| \leq 10^7$)

Output:

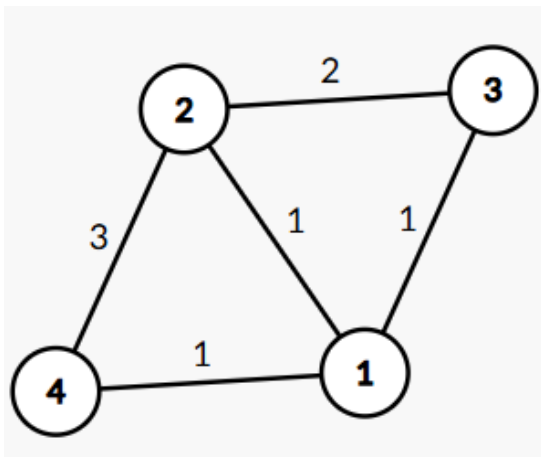
In ra một số nguyên duy nhất là số điểm thưởng tối đa bạn có thể đạt được, sau khi chọn phương án xoá cạnh tối ưu mà đồ thị vẫn liên thông

Ví dụ:

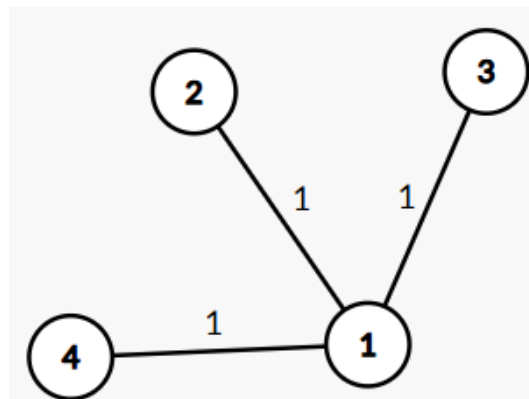
Input	Output
4 5 1 2 1 1 3 1 1 4 1 3 2 2 4 2 3	5
3 3 1 2 1 2 3 0 1 3 -2	1
2 3 1 1 4 1 2 -1 1 2 3	7

Giải thích test.

Test 1.



Đây là đồ thị gốc ban đầu



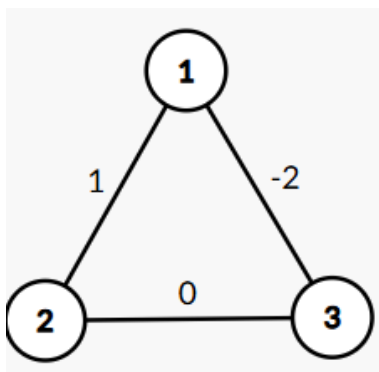
Xoá các cạnh (2, 4) có trọng số là 3, cạnh (2, 3) có trọng số là 2.

Tổng điểm thưởng nhận được là $2 + 3 = 5$

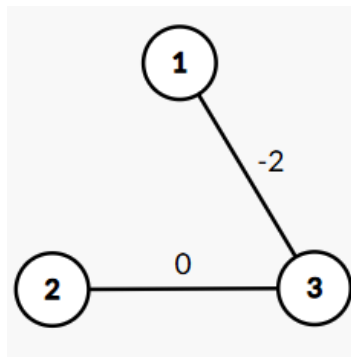
Đồ thị sau khi xoá vẫn liên thông, có dạng như trên hình vẽ.

3 cạnh còn lại không thể xoá thêm cạnh nào nữa, vì như vậy đồ thị mất liên thông. Đây chính là phương án tối ưu.

Test 2



Đây là đồ thị gốc ban đầu



Dễ thấy rằng, để đồ thị vẫn liên thông thì ta chỉ được xoá tối đa 1 cạnh

Phương án tối ưu chính là xoá cạnh (1, 2) có trọng số 1. Và 1 cũng chính là điểm thưởng

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI G. ƯỚC CỦA ĐA THỨC

Cho đa thức bậc N sau: $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$.

Tìm tất cả các số nguyên tố p sao cho $f(x)$ luôn chia hết cho p với mọi giá trị x nguyên.

Input:

- Dòng đầu tiên là số nguyên N ($0 \leq N \leq 10^4$).
- Dòng tiếp theo gồm N số nguyên a_i ($0 \leq |a_i| \leq 10^9$, a_n khác 0).

Output:

- In ra các số nguyên tố p tìm được, mỗi số in trên một dòng.
- Nếu không có số nguyên tố nào thỏa mãn thì không cần in gì cả.

Ví dụ:

Input	Output
2	2
7 -7 14	7
3	
1 0 1 5	
0	11
11	

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI H. KHOẢNG CÁCH LỚN NHẤT

Cho N điểm phân biệt trên mặt phẳng Oxy. Khoảng cách giữa 2 điểm A và B được tính theo công thức $\min(|x_A - x_B|, |y_A - y_B|)$.

Hãy tìm khoảng cách lớn nhất giữa 2 điểm trong N điểm đã cho.

Input

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($2 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên mô tả tọa độ của một điểm.
- Tọa độ các điểm là số nguyên không âm và không vượt quá 10^9 .

Output. In ra một số nguyên là giá trị khoảng cách lớn nhất giữa 2 điểm.

Ví dụ:

Input	Output
3	4
0 3	
3 2	
4 9	

4 1 0 2 0 3 0 4 0	0
4 1 2 3 5 6 9 8 4	5

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI I. TỔNG CỦA DÂY CON

Cho dãy số $A[]$ có N phần tử và số nguyên K . Hãy đếm số lượng dãy con liên tiếp của A thỏa mãn phần dư của tổng dãy con cho K bằng đúng số lượng phần tử của nó.

Input

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương N và K ($2 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq K \leq 10^9$).
- Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output. In ra một số nguyên là số lượng dãy con thỏa mãn yêu cầu.

Ví dụ:

Input	Output
5 4 1 3 2 4 5	4
8 5 4 3 4 3 4 3 4 3	12

Giải thích test 1: Các dãy con thỏa mãn là (1), (2, 4), (5), (2, 4, 5)

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI J. CHỌN ĐỒNG XU

Cho A đồng xu vàng, B đồng xu bạc và C đồng xu bằng đồng ở trong hộp. Khi chưa có đủ 100 đồng xu nào đó cùng màu, ta thực hiện các thao tác sau:

Lấy ngẫu nhiên ra một đồng xu khỏi hộp (xác suất lấy được mỗi đồng xu là bằng nhau) rồi bỏ vào trong hộp 2 đồng xu cùng loại.

Hỏi số bước trung bình để có đủ được 100 đồng xu cùng loại bằng bao nhiêu?

Input. Chứa 3 số nguyên A, B, C ($0 \leq A, B, C \leq 99$, $A + B + C > 0$).

Output. In ra một số thực là giá trị kì vọng số thao tác thực hiện với độ chính xác 6 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ:

Input	Ouput
99 99 99	1.000000
99 99 98	1.331081
0 0 1	99.000000
46 28 96	7.115789

Giải thích test 2: Nếu thao tác đầu tiên chọn được đồng xu đồng, ta sẽ cần 2 bước thực hiện.

Do vậy, số thao tác trung bình bằng:

$$1 \times \frac{99}{99+99+98} + 1 \times \frac{99}{99+99+98} + 2 \times \frac{99}{99+99+98} = 1.331081$$

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

-----HẾT-----