

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

ĐỀ LUYỆN TẬP TRƯỚC VÒNG LOẠI KỲ THI ICPC PTIT NĂM 2025 – TUẦN 4

Thời gian thực hiện: 08h – 23h, Chủ nhật, ngày 17 tháng 08 năm 2025.

Đề thi gồm có 10 câu, 07 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. DẪY CON TĂNG CÓ ĐỘ DÀI BẰNG 3	2
BÀI B. HIỆU NHỎ NHẤT HAI DẪY SỐ	2
BÀI C. 6 KÍ TỰ LIÊN TIẾP	3
BÀI D. TRUY VẤN XOÁ CẠNH TRÊN CÂY	4
BÀI E. CHIẾU SÁNG CĂN PHÒNG.....	5
BÀI F. SỐ XOAY VÒNG	6
BÀI G. BỘI SỐ	6
BÀI H. XÂU TỔNG CỦA 3 XÂU	7
BÀI I. TỔNG CÁC CHỮ SỐ	7
BÀI J. DIỆN TÍCH TOÀN PHẦN.....	8

ĐỀ BÀI

BÀI A. DÃY CON TĂNG CÓ ĐỘ DÀI BẰNG 3

Cho hai số nguyên N và M . Đếm số lượng các dãy số thỏa mãn:

- Độ dài dãy số đúng bằng N .
- Mỗi phần tử có giá trị trong đoạn $[1; M]$.
- Độ dài dãy con tăng dài nhất đúng bằng 3.

Input: Gồm 2 số nguyên dương N và M ($3 \leq N \leq 1000$, $3 \leq M \leq 10$).

Output: In ra số lượng dãy số tìm được theo modulo 10^9+7 .

Ví dụ:

Input	Output
3 4	4
4 5	135

Giải thích test 1: Các dãy số thỏa mãn là: (1 2 3), (1 2 4), (1, 3, 4) và (2 3 4).

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI B. HIỆU NHỎ NHẤT HAI DÃY SỐ

Cho 2 dãy số $A[]$ và $B[]$ lần lượt có N và M phần tử. Tìm giá trị nhỏ nhất của $|A[i] - B[j]|$.

Input

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 2 \cdot 10^5$).
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên $A[i]$ ($0 \leq A[i] \leq 10^9$)
- Dòng thứ ba gồm M số nguyên $B[j]$. ($0 \leq B[j] \leq 10^9$)

Output. In ra một số nguyên là hiệu nhỏ nhất của hai phần tử trong hai dãy số đã cho.

Ví dụ:

Input	Output
2 2 1 5 4 9	1
1 1 5 5	0

Giải thích test 1: $|5 - 4| = 1$.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI C. 6 KÍ TỰ LIÊN TIẾP

Cho một bảng kích thước $N \times N$ chỉ gồm các kí tự '#' và '.'

Hỏi có thể chọn tối đa 2 ô '.' rồi chuyển chúng sang '#' sao cho tồn tại một dãy 6 kí tự liên tiếp theo hàng ngang, hàng dọc hoặc đường chéo hay không?

Input:

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($N \leq 1000$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng là một xâu có N kí tự mô tả một hàng của bảng.

Output: In ra "Yes" nếu có thể tạo ra được dãy 6 kí tự '#' liên tiếp, ngược lại in ra "No"

Ví dụ:

Input	Output
6 #.###.#	Yes
6 ##### ##### ##### ##### ##### #####	Yes
8 #..##..#..#.. .#...#..#	No

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI D. TRUY VẤN XOÁ CẠNH TRÊN CÂY

Cho cây N đỉnh và có gốc là đỉnh 1. Mỗi đỉnh i có giá trị $A[i]$. Kích thước của một cây con là số lượng nút thuộc cây con đó.

Đặt son_x là nút con trực tiếp của x có kích thước lớn nhất. Nếu có nhiều nút con cùng kích thước lớn nhất thì son_x là chỉ số nhỏ nhất trong tất cả các nút con đó.

Có Q truy vấn gồm 2 dạng:

- **Dạng 1:** 1 x : Tính tổng giá trị của các nút trong cây con gốc x .
- **Dạng 2:** 2 x : Xóa cạnh (x, p_x) và nối cạnh (son_x, p_x) , với p_x là cha trực tiếp của x . Nếu x là nút gốc hay nút lá thì bỏ qua truy vấn này.

Input:

- Dòng đầu tiên nhập hai số nguyên N và Q ($1 \leq N, Q \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai nhập N số nguyên $A[1], A[2], \dots, A[N]$ ($-10^9 \leq A[i] \leq 10^9$).
- $N - 1$ tiếp theo, mỗi dòng nhập hai số nguyên u và v mô tả một cạnh của cây.
- Q dòng tiếp theo nhập các truy vấn. Mỗi truy vấn có dạng $t \ x$ ($1 \leq t \leq 2, 1 \leq x \leq N$).

Output: In ra kết quả của các truy vấn loại 1 trên một dòng.

Ví dụ:

Input	Output
7 4	2
1 1 1 1 1 1 1	3
1 2	3
1 3	
2 4	
2 5	
3 6	
6 7	
1 6	
2 3	
1 6	
1 2	

Giải thích test 1:

- Truy vấn 1: $subtree[6] = a[6] + a[7]$
- Truy vấn 3: $subtree[6] = a[3] + a[6] + a[7]$
- Truy vấn 4: $subtree[2] = a[2] + a[4] + a[5]$

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI E. CHIẾU SÁNG CĂN PHÒNG

Căn phòng của Alice là một đa giác lồi có N đỉnh, các đỉnh được đánh số lần lượt từ 1 tới N . Bức tường thứ nhất của phòng nối đỉnh thứ nhất với đỉnh thứ hai, bức tường thứ hai nối đỉnh thứ hai với đỉnh thứ ba, v.v. và bức tường thứ N nối đỉnh thứ N với đỉnh thứ nhất. Một số bức tường làm bằng thủy tinh trong suốt, cho phép ánh sáng đi qua.

Ở bên ngoài căn phòng có L chiếc đèn. Tính diện tích của căn phòng được chiếu sáng khi bật L đèn.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$).
- Mỗi test bắt đầu bởi chứa 3 số N, W, L lần lượt là số bức tường, số bức tường bằng thủy tinh, và số bóng đèn ($N \leq 15, W, L \leq 3$).
- Dòng tiếp theo chứa W số là các bức tường làm bằng thủy tinh.
- L dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số là tọa độ (x, y) của các bóng đèn.
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số là tọa độ (x, y) là tọa độ các đỉnh căn phòng.
- Các tọa độ là các số nguyên có trị tuyệt đối nhỏ hơn 1000.

Output:

Với mỗi test, in ra trên một dòng diện tích của phòng sẽ được chiếu sáng, với độ chính xác 5 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ:

Input	Output
1 4 1 2 3 2 2 -1 2 0 0 1 0 1 1 0 1	0.75000

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI F. SỐ XOAY VÒNG

Cho số nguyên abc có 3 chữ số với cả 3 chữ số đều khác 0. Tính $abc + bca + cab$.

Input: Một số nguyên có ba chữ số.

Output: In ra một số nguyên là đáp án tìm được.

Ví dụ:

Input	Output
123	666
888	2664

Giải thích test 1: $123 + 231 + 312 = 666$.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI G. BỘỊ SỐ

Cho 4 số nguyên A, B, C, D .

Đếm số lượng số K để không tồn tại số nào trong đoạn $[A + B * K, A + C * K]$ là bội của D .

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($1 \leq T \leq 10^4$).
- Mỗi bộ test gồm 4 số nguyên A, B, C, D ($1 \leq A < D, 0 \leq B < C < D, 2 \leq D \leq 10^8$).
- Input đảm bảo số lượng số K thỏa mãn là hữu hạn.

Output: Với mỗi bộ test, in ra đáp án tìm được trên 1 dòng

Ví dụ:

Input	Output
2	1
3 1 2 5	45
90 91 92 93	

Giải thích test 1: $A = 3, B = 1, C = 2, D = 5 \rightarrow A + BK = 3 + K; A + CK = 3 + 2K$

\rightarrow Đoạn cần xét $[3 + K; 3 + 2K]$

- $K = 1$, ta có đoạn $[4, 5]$, có $5 : 5 \rightarrow$ Loại
- $K = 2$, ta có đoạn $[5, 7]$, có $5 : 5 \rightarrow$ Loại
- $K = 3$, ta có đoạn $[6, 9]$, không có số nào chia hết cho 5 \rightarrow Thỏa mãn
- $K = 4$, ta có đoạn $[7, 11]$, có $10 : 5 \rightarrow$ Loại
- $K = 5$, ta có đoạn $[8, 13]$, có $10 : 5 \rightarrow$ Loại

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI H. XÂU TỔNG CỦA 3 XÂU

Cho ba chuỗi s_1, s_2, s_3 . Tìm chuỗi S ngắn nhất, biết S chứa cả s_1, s_2 và s_3 .

Input

- Gồm 3 dòng, mỗi dòng là một chuỗi.
- Các chuỗi đều khác rỗng, chỉ có các chữ thường, độ dài không quá 10^5

Output. In ra độ dài chuỗi S ngắn nhất có thể

Ví dụ:

Input	Output
ab bc cd	4
abacaba abaaba d	11

Giải thích test:

- Test 1:** Chuỗi tổng là abcd
- Test 2:** Chuỗi tổng là abacabaabad

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI I. TỔNG CÁC CHỮ SỐ

Cho số nguyên dương N . Tại mỗi bước, bạn có thể tăng N thêm 1 đơn vị.

Tìm số bước ít nhất để biến tổng các chữ số của N nhỏ hơn hoặc bằng giá trị S cho trước.

Input:

- Dòng đầu ghi số lượng bộ test T ($T \leq 2 \cdot 10^4$).
- Mỗi bộ test gồm 2 số nguyên N và S ($1 \leq N \leq 10^{18}$, $1 \leq S \leq 162$).

Output: Với mỗi test, trên một dòng, in ra một số duy nhất là số bước tối thiểu để biến tổng các chữ số của N nhỏ hơn hoặc bằng S .

Ví dụ:

Input	Output
5	8
2 1	0
1 1	500
500 4	2128012501878
217871987498122 10	899999999999999999
1000000000000000001 1	

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI J. DIỆN TÍCH TOÀN PHẦN

Trên mỗi ô của vùng diện tích có kích thước $M \times N$, các khối vuông đơn vị (kích thước $1 \times 1 \times 1$) được xếp chồng lên nhau để tạo thành một khối lớn có chiều cao bằng $H[i, j]$. Các khối lớn khi được đặt cạnh nhau sẽ che phủ một phần mặt bên của chúng.

Tính diện tích toàn phần của khối thể tích thu được, bao gồm cả phần bề mặt trên, mặt đáy và bốn mặt xung quanh.

Input:

- Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 10$).
- Mỗi test bắt đầu bởi hai số nguyên M và N . ($0 \leq M, N \leq 1000$).
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số nguyên mô tả chiều cao của ô (i, j) . Chiều cao của mỗi ô không vượt quá 1000.

Output: Với mỗi test, in ra diện tích toàn phần của khối thể tích được tạo thành.

Ví dụ:

Input	Output
5	6
1 1	14
1	10
1 2	30
1 2	38
1 1	
2	
3 3	
1 1 1	
1 1 1	
1 1 1	
3 3	
1 1 1	
1 2 0	
1 0 2	

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 65536 Kb

-----HẾT-----