

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

ĐỀ LUYỆN TẬP TRƯỚC KỲ THI ICPC CẤP HỌC VIỆN NĂM 2025 – TUẦN 1

Thời gian thực hiện: 08h – 23h, Chủ nhật, ngày 27 tháng 07 năm 2025.

Đề thi gồm có 10 câu, 06 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

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

BÀI A. TAM GIÁC	2
BÀI B. GHÉP TỪ	2
BÀI C. XÂU AZ	3
BÀI D. TÔ MÀU DÂY SỐ	3
BÀI E. TRÒ CHƠI VỚI NHỮNG VIÊN SỎI	4
BÀI F. SỐ NGUYÊN LỚN	4
BÀI G. BIẾN ĐỔI DÂY SỐ TĂNG DẦN – THAM LAM, CHẶT NHỊ PHÂN	5
BÀI H. PHÉP BIẾN ĐỔI	5
BÀI I. ĐẾM ƯỚC SỐ	6
BÀI J. HÀNH TRÌNH NHỎ NHẤT	7

ĐỀ BÀI

BÀI A. TAM GIÁC

Cho N điểm phân biệt trên mặt phẳng Oxy. Hãy đếm số cách chọn ra 3 điểm để tạo thành một tam giác.

Input:

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($3 \leq N \leq 300$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên $X[i]$ và $Y[i]$ mô tả tọa độ của một điểm ($-10^9 \leq X[i], Y[i] \leq 10^9$).

Output. In ra một số nguyên là số lượng tam giác tìm được.

Ví dụ:

Input	Output
4 0 1 1 3 1 1 -1 -1	3
3 8 11 11 15 5 7	0

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI B. GHÉP TỪ

Cho chuỗi S độ dài N và K từ phân biệt trong từ điển. Tính số cách ghép các từ trong từ điển để tạo thành chuỗi S (Một từ có thể sử dụng nhiều lần).

Input:

Dòng đầu nhập chuỗi S độ dài bằng N ($1 \leq N \leq 5000$).

Dòng thứ hai nhập số nguyên K ($1 \leq K \leq 10^5$).

K dòng sau, mỗi dòng nhập một từ có trong từ điển.

Output. In ra số cách ghép từ chia dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

Input	Output
ababc 4 ab abab c cb	2

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI C. XÂU AZ

Cho xâu S. Tìm xâu con dài nhất có thể của xâu S sao cho xâu con này có kí tự bắt đầu là 'A' và kí tự kết thúc là 'Z'.

Input. Một xâu S có độ dài không quá 200000, chỉ gồm các chữ cái in hoa.

Output. In ra độ dài xâu con dài nhất tìm được.

Ví dụ:

Input	Output
ZABCDZ	5
TXASDFZXCUV	5

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI D. TÔ MÀU DÃY SỐ

Cho dãy số A[] có N phần tử. Mỗi phần tử sẽ được gán một màu sắc sao cho tính chất sau luôn được thỏa mãn: Với 2 phần tử A[i] và A[j] ($i < j$) được tô cùng một màu thì bắt buộc $A[i] < A[j]$. Hỏi cần sử dụng ít nhất bao nhiêu màu để có thể tô màu được dãy số đã cho?

Input:

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 100000$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i] ($0 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output:

In ra một số nguyên là số lượng màu sắc cần dùng ít nhất.

Ví dụ:

Input	Output
5 3 1 4 5 2	2
4 1 1 1 1	4

Giải thích test:

Giải thích test 1: (3, 4, 5) được tô cùng một màu, tương tự là (1, 2).

Giải thích test 2: Chúng ta cần sử dụng 4 màu khác nhau.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI E. TRÒ CHƠI VỚI NHỮNG VIÊN SỎI

Tí và Tèo cùng chơi trò chơi đối kháng như sau:

- 1) Có n viên sỏi trong rỗ, mỗi lượt, người chơi sẽ bốc 1 số viên sỏi trong rỗ (Ít nhất 1 viên và nhiều nhất là n viên). Tí là người đi trước, 2 người chơi luân phiên nhau.
 - 2) Mỗi lượt, người chơi bốc ít nhất 1 viên, và nhiều nhất bằng 2 lần số viên sỏi mà người chơi trước vừa bốc. Lượt chơi đầu tiên Tí có thể bốc bao nhiêu tùy ý.
 - 3) Người chơi nào lấy được viên sỏi cuối cùng sẽ là người chiến thắng.
- Tính số viên sỏi ít nhất Tí có thể bốc ở lượt đầu tiên để đảm bảo mình chắc chắn chiến thắng.

Input. Một số nguyên dương duy nhất n ($n \leq 10^{15}$) là số viên sỏi có ban đầu.

Output. In ra số viên sỏi nhỏ nhất Tí bốc ở lượt đầu tiên để đảm bảo mình sẽ thắng cuộc.

Ví dụ.

Input	Output
4	1
7	2
8	8

Giải thích test 1:

Lượt đầu tiên, Tí có thể bốc 1, 2, 3, 4 viên sỏi.

- Tí có thể lấy luôn cả 4 viên sỏi, và kết thúc cuộc chơi, nhưng đây không phải là con số nhỏ nhất có thể.
- Lượt 1, Tí bốc 1 viên, trong rỗ còn 3 viên. Đến lượt Tèo, Tèo có thể bốc 1 viên hoặc 2 viên, nhưng đều không thể chiến thắng được. Vì:
 - Nếu Tèo bốc 1 viên, lượt sau Tí sẽ bốc 2 viên và giành chiến thắng
 - Nếu Tèo bốc 2 viên, lượt sau Tí bốc nốt 1 viên còn lại và giành chiến thắng.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI F. SỐ NGUYÊN LỚN

Cho hai số a và b trong đó $a \leq 10^{12}$, $b \leq 10^{250}$. Tìm ước số chung lớn nhất của chúng.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào T ($1 \leq T \leq 100$) là số lượng bộ test.
- T dòng tiếp đưa các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng lần lượt là 2 số a và b

Output. Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

Input	Output
1 1221 1234567891011121314151617181920212223242526272829	3

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 65536 Kb

BÀI G. BIẾN ĐỔI DÃY SỐ TĂNG DẦN – THAM LAM, CHẬT NHỊ PHÂN

Cho dãy số $A[]$ gồm N số nguyên $A[1], A[2], \dots, A[N]$. Mỗi số nguyên có giá trị từ 0 đến $M-1$ với M là một số cho trước.

Trong một thao tác, bạn có thể chọn một số nguyên K và K chỉ số i_1, i_2, \dots, i_K (với $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_K \leq N$). Sau đó, với mỗi chỉ số i_x đã chọn, bạn thay đổi giá trị $A[i_x]$ thành $(A[i_x] + 1) \pmod M$. Tìm số thao tác tối thiểu để biến dãy số $A[]$ thành một dãy số không giảm (tức là $A[1] \leq A[2] \leq \dots \leq A[N]$).

Input.

Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 300000$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($0 \leq A[i] < M$).

Output.

In ra một số nguyên là số thao tác tối thiểu cần được thực hiện. Nếu không cần thao tác nào, hãy in ra 0 .

Ví dụ.

Input	Output
5 3 0 0 1 3 4	0
5 7 0 6 1 3 2	1
10 10 5 0 5 9 4 6 4 5 0 0	6

Giải thích test:

Test 2: Chọn bộ chỉ số $(2, 5)$ và thực hiện 1 thao tác, dãy số mới thu được là $0 0 1 3 3$ là một dãy tăng dần.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 500000 Kb

BÀI H. PHÉP BIẾN ĐỔI

Cho hai số nguyên A và B . Bạn có thể thực hiện một chuỗi các phép tính: trong phép tính đầu tiên, chọn một số và tăng nó lên 1; trong phép tính thứ hai, chọn một số và tăng nó lên 2, v.v. Bạn được phép tự chọn số lượng các phép tính này.

Ví dụ, nếu $A = 1$ và $B = 3$, bạn có thể thực hiện chuỗi ba phép tính sau:

1. Cộng 1 vào A , khi đó $A = 2$ và $B = 3$
2. Cộng 2 vào B , khi đó $A = 2$ và $B = 5$
3. Cộng 3 vào A , khi đó $A = 5$ và $B = 5$

Hãy tính số phép tính tối thiểu cần thiết để làm cho A và B bằng nhau.

Input.

Dòng đầu tiên chứa số lượng bộ test T ($T \leq 100$).

Mỗi test gồm hai số nguyên A và B ($1 \leq A, B \leq 10^9$).

Output.

Với mỗi test, hãy in ra một số nguyên là số lượng phép tính tối thiểu để biến đổi cho A và B bằng nhau trên một dòng

Ví dụ.

Input	Output
3	3
1 3	0
11 11	4
30 20	

Giải thích test:

Test 1: Đã giải thích ở đề bài

Test 2: Hai số A và B bằng nhau nên không cần biến đổi

Test 3: Cộng từ 1 đến 4 vào B (B trở thành $20 + 1 + 2 + 3 + 4 = 30$)

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI I. ĐẾM ƯỚC SỐ

Cho hai số tự nhiên N và K ($K < N$). Đếm số ước của C(K, N), với C(K, N) là số tổ hợp chập K của N phần tử

Input

Có vô số test (Yêu cầu đọc hết tất cả các dòng trong dữ liệu vào).

Mỗi test ghi trên một dòng hai số N và K ($0 \leq K \leq N < 500$).

Output

Với mỗi test, ghi kết quả trên một dòng.

Dữ liệu vào đảm bảo kết quả không vượt quá kiểu số nguyên 64 bit..

Ví dụ

Input	Output
5 1	2
6 3	6
10 4	16

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI J. HÀNH TRÌNH NHỎ NHẤT

Một khu du lịch có n hòn đảo, hòn đảo i có độ cao h_i . Để di chuyển từ hòn đảo i đến hòn đảo j , du khách có thể sử dụng tàu lượn với chi phí là $\max(0, h_j - h_i)$. Tuy nhiên, sau một thời gian cho thuê tàu lượn, các nhà thầu đã áp giá sàn cho đảo thứ i là p_i , cụ thể để di chuyển từ đảo i đến đảo j , chi phí tính mới là $\max(p_i, h_j - h_i)$:

Một du khách muốn đi thăm tất cả n hòn đảo bằng tàu lượn theo cách: bắt đầu từ hòn đảo 1, sử dụng tàu lượn để tới các hòn đảo khác, mỗi hòn đảo thăm đúng một lần rồi quay lại hòn đảo 1.

Yêu cầu: Hãy giúp du khách tìm hành trình di chuyển với tổng chi phí nhỏ nhất.

Input

Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$);

n dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên không âm h_i, p_i ($h_i, p_i \leq 10^9$);

Output

Ghi ra một số là tổng chi phí nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

Input	Output
4 1 1 2 2 3 2 4 1	6

-----HẾT-----