

# **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**

<b>BÀI A. TAM GIÁC</b> .....	2
<b>BÀI B. GHÉP TỪ</b> .....	2
<b>BÀI C. XÂU AZ</b> .....	3
<b>BÀI D. TÔ MÀU DÃY SỐ</b> .....	3
<b>BÀI E. TRÒ CHƠI VỚI NHỮNG VIÊN SỎI</b> .....	4
<b>BÀI F. SỐ NGUYÊN LỚN</b> .....	4
<b>BÀI G. BIẾN ĐỔI DÃY SỐ TĂNG DÀN – THAM LAM, CHẶT NHỊ PHÂN</b> .....	5
<b>BÀI H. PHÉP BIẾN ĐỔI</b> .....	5
<b>BÀI I. ĐÉM UỚC SỐ</b> .....	6
<b>BÀI J. HÀNH TRÌNH NHỎ NHẤT</b> .....	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	3
0 1	
1 3	
1 1	
-1 -1	
3	0
8 11	
11 15	
5 7	

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

### BÀI B. GHÉP TỪ

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

#### Input:

Dòng đầu nhập xâu  $S$  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	2
4	
ab	
abab	
c	
cb	

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	2
3 1 4 5 2	
4	4
1 1 1 1	

**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 rổ, mỗi lượt, người chơi sẽ bốc 1 số viên sỏi trong rổ (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 rổ 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 DÀN – THAM LAM, CHẶT 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.**

<b>Input</b>	<b>Output</b>
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. ĐÉM UỚC 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**

<b>Input</b>	<b>Output</b>
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 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-----