

ĐỀ THAM KHẢO

(Đề thi gồm có 03 trang)

*Dành cho thí sinh thi vào lớp chuyên Tin học*  
*Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian phát đề*

Tổng quan về đề thi

| # | Tên bài         | Chương trình | Dữ liệu          | Kết quả         | Giới hạn | Điểm |
|---|-----------------|--------------|------------------|-----------------|----------|------|
| 1 | Vị trí robot    | ROBOTPOS.*   | Nhập từ bàn phím | Ghi ra màn hình | 1s/test  | 2.5  |
| 2 | Đếm cặp số      | MODPAIR.*    | Nhập từ bàn phím | Ghi ra màn hình | 1s/test  | 2.5  |
| 3 | Các số Kaprekar | KAPREKAR.*   | Nhập từ bàn phím | Ghi ra màn hình | 1s/test  | 2.5  |
| 4 | Đếm tập con     | CSUBS.*      | Nhập từ bàn phím | Ghi ra màn hình | 1s/test  | 2.5  |

*Lưu ý: Thí sinh thay \* trong tên chương trình thành PAS hoặc CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng là Pascal hoặc C/C++.*

Lập chương trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Vị trí robot [ROBOTPOS]

Một robot bắt đầu ở vị trí 0 trên trục tọa độ  $Ox$ . Robot thực hiện các bước di chuyển như sau:

- Bước 1: sang phải  $a$  đơn vị
- Bước 2: sang trái  $b$  đơn vị
- Bước 3: sang phải  $a$  đơn vị
- Bước 4: sang trái  $b$  đơn vị
- ... và tiếp tục xen kẽ như vậy.

Hãy xác định vị trí cuối cùng của robot sau  $k$  bước.

Dữ liệu (nhập từ bàn phím)

- Một dòng chứa ba số nguyên  $a, b, k$  — đơn vị dịch chuyển và số bước ( $1 \leq a, b, k \leq 10^9$ ).

Kết quả (ghi ra màn hình)

- Một dòng duy nhất là vị trí cuối cùng của robot trên trục  $Ox$  sau  $k$  bước.

Ví dụ

| Input | Output | Giải thích                                                               |
|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| 5 2 3 | 8      | Robot đi: +5 (b1), -2 (b2), +5 (b3) $\rightarrow$ Tổng = $5 - 2 + 5 = 8$ |

Bài 2. Đếm cặp số [MODPAIR]

Cho dãy số  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là các số nguyên dương. Cho thêm số nguyên dương  $m$ . Nhiệm vụ của bạn là đếm số lượng cặp chỉ số  $(i, j)$  thỏa mãn:

- $1 \leq i < j \leq n$
- $a_i \bmod m = a_j \bmod m$

Dữ liệu (nhập từ bàn phím)

- Dòng đầu chứa hai số nguyên  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 10^6$ ).

- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

#### Kết quả (ghi ra màn hình)

- Một dòng duy nhất là số lượng cặp  $(i, j)$  thỏa mãn điều kiện.

#### Subtasks

| # | Điểm | Ràng buộc bổ sung          |
|---|------|----------------------------|
| 1 | 50%  | $n \leq 10^3$              |
| 2 | 50%  | Không có ràng buộc bổ sung |

#### Ví dụ

| Input        | Output | Giải thích                                                         |
|--------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| 3 2<br>2 3 4 | 1      | Các phần dư theo mod 2: 0, 1, 0 $\rightarrow$ cặp (1, 3) cùng dư 0 |

### Bài 3. Các số Kaprekar [KAPREKAR]

Một số nguyên dương  $n$  được gọi là **số Kaprekar** nếu thỏa mãn điều kiện sau:

- Bình phương  $n$  thu được một số có tối đa  $2d$  chữ số, trong đó  $d$  là số chữ số của  $n$ .
- Chia số bình phương thành hai phần: phần bên phải có đúng  $d$  chữ số, phần bên trái là phần còn lại (có thể rỗng).
- Cộng hai phần này lại, nếu kết quả bằng chính  $n$  thì  $n$  là số Kaprekar.

Ví dụ:

- $9^2 = 81$ , chia thành 8 và 1, tổng  $8 + 1 = 9 \rightarrow 9$  là số Kaprekar.
- $45^2 = 2025$ , chia thành 20 và 25, tổng  $20 + 25 = 45 \rightarrow 45$  là số Kaprekar.

Yêu cầu: cho hai số nguyên  $L, R$  ( $L \leq R$ ), liệt kê tất cả các số Kaprekar trong đoạn  $[L, R]$

#### Dữ liệu (nhập từ bàn phím)

- Một dòng duy nhất chứa hai số nguyên  $L, R$  ( $1 \leq L \leq R \leq 10^9$ ).

#### Kết quả (ghi ra màn hình)

- Dòng 1: số nguyên  $k$  là số số Kaprekar nằm trong đoạn  $[L, R]$
- Dòng 2:  $k$  số nguyên là các số Kaprekar nằm trong đoạn  $[L, R]$ , theo thứ tự tăng.

#### Subtasks

| # | Điểm | Ràng buộc bổ sung          |
|---|------|----------------------------|
| 1 | 50%  | $R \leq 10^3$              |
| 2 | 50%  | Không có ràng buộc bổ sung |

#### Ví dụ

| Input | Output            |
|-------|-------------------|
| 1 100 | 5<br>1 9 45 55 99 |
| 46 54 | 0                 |

### Bài 4. Đếm tập con [CSUBS]

An có một bộ sưu tập đồ chơi gồm  $A$  món. Mỗi món đồ chơi thuộc về một trong  $T$  loại, các loại đồ chơi được đánh số từ 1 đến  $T$ .

An nhận ra rằng có thể tạo ra nhiều nhóm đồ chơi khác nhau bằng cách chọn một số món (có thể từ cùng một hoặc nhiều loại). Mỗi nhóm là một tập hợp **không phân biệt thứ tự**, nghĩa là hai nhóm được coi là khác nhau nếu tồn tại một loại đồ chơi có số lượng khác nhau trong hai nhóm.

Yêu cầu: Đếm số nhóm đồ chơi An có thể tạo ra có số lượng món không nhỏ hơn  $S$  và không lớn hơn  $B$ . Trong một nhóm, số lượng đồ chơi của một loại nào đó không được lớn hơn số lượng thực tế An có.

Kết quả lấy số dư trong phép chia cho 1,000,000.

**Dữ liệu (nhập từ bàn phím)**

- Dòng đầu tiên chứa 4 số nguyên:  $T, A, S, B$  — số loại đồ chơi, tổng số đồ chơi, giới hạn nhỏ nhất và lớn nhất số món được chọn ( $1 \leq T \leq 1000; 1 \leq S \leq B \leq A$ ).
- $A$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa số nguyên từ 1 đến  $T$  — biểu thị loại của từng món đồ chơi.

**Kết quả (ghi ra màn hình)**

- Một dòng duy nhất là số nhóm đồ chơi có kích thước từ  $S$  đến  $B$ , chia dư cho 1,000,000.

**Subtasks**

| # | Điểm | Ràng buộc bổ sung          |
|---|------|----------------------------|
| 1 | 20%  | $A \leq 20$                |
| 2 | 30%  | $A \leq 100$               |
| 3 | 50%  | Không có ràng buộc bổ sung |

**Ví dụ**

| Input                            | Output | Giải thích                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 5 2 3<br>1<br>2<br>2<br>1<br>3 | 10     | Có 3 loại đồ chơi với số lượng 2,2,1.<br>Các nhóm An có thể tạo ra là<br>(0, 1, 1)<br>(0, 2, 0)<br>(0, 2, 1)<br>(1, 0, 1)<br>(1, 1, 0)<br>(1, 1, 1)<br>(1, 2, 0)<br>(2, 0, 0)<br>(2, 0, 1)<br>(2, 1, 0) |

----- Hết -----

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....