

ĐỀ CHÍNH THỨC

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Tên file input	Tên file output	Điểm
1	Truy vấn số đẹp	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	2
2	Thi đấu	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	2
3	Tính chất cân bằng	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	2
4	Tám gỗ	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	2
5	Trạm nghỉ	BAI5.*	BAI5.INP	BAI5.OUT	2

Dấu \* là py hoặc cpp tùy theo ngôn ngữ lập trình dùng là Python hoặc C++

**Bài 1. Truy vấn số đẹp**

Cho hàm  $T(x)$  là tổng các ước dương của số nguyên dương  $x$ . Một số nguyên dương  $x$  được gọi là số đẹp nếu  $T(x) > 2x$ .

Ví dụ: Số 12 đẹp vì có tổng ước dương là  $T(12) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 12 = 28$  so sánh  $28 > 2 \cdot 12 = 24$

Yêu cầu: Cho 2 số nguyên  $L$  và  $R$  ( $0 < L < R$ ). Hãy xác định trong đoạn  $[L, R]$  có bao nhiêu số đẹp.

**Dữ liệu:** Vào từ file BAI1.INP gồm:

- Hai số nguyên dương  $L, R$  ( $1 \leq L < R \leq 1000$ )

**Kết quả:** Ghi ra file BAI1.OUT một số nguyên là kết quả tìm được.

**Ví dụ:**

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
1 20	3	Có 3 số đẹp là 12, 18, 20

**Bài 2. Thi đấu**

Trung tâm thể thao thành phố tổ chức một giải đấu đối kháng giao lưu giữa hai đội tuyển trẻ. Để các trận đấu diễn ra cân bằng và hấp dẫn, ban tổ chức cần ghép các vận động viên của hai đội thành từng cặp thi đấu.

- Đội A có  $N$  vận động viên, vận động viên thứ  $i$  có trình độ  $a_i$ .
- Đội B có  $M$  vận động viên, vận động viên thứ  $j$  có trình độ  $b_j$ .

Một trận đấu chỉ được chấp nhận nếu hai vận động viên được ghép cặp có trình độ chênh lệch nhau không quá  $K$ . Mỗi vận động viên chỉ được tham gia nhiều nhất một trận đấu.

**Yêu cầu:** Hãy lập trình xác định số lượng cặp thi đấu tối đa có thể được hình thành sao cho mọi cặp đều thỏa mãn điều kiện chênh lệch trình độ không quá  $K$ .

**Dữ liệu:** Vào từ file BAI2.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương  $N, M, K$  ( $1 \leq N, M \leq 10^3, 0 \leq K \leq 100$ ) lần lượt là số lượng các vận động viên trong đội A, B và độ chênh lệch.
- Dòng thứ hai chứa dãy số  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $1 \leq a_i \leq 10^6$ ), trong đó  $a_i$  là trình độ vận động viên thứ  $i$ .
- Dòng thứ ba chứa dãy số  $b_1, b_2, \dots, b_M$  ( $1 \leq b_j \leq 10^6$ ) trong đó  $b_j$  là trình độ vận động viên thứ  $j$ .

**Kết quả:** Ghi ra file BAI2.OUT

Một số duy nhất là số lượng cặp đôi tối đa có thể được hình thành.

**Ví dụ:**

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
4 5 1 1 4 6 2 5 1 5 7 9	3	Số cặp đôi có thể hình thành tối đa là 3 cặp đôi : (1,1); (4,5); (6,5)
4 4 3 4 2 3 6 8 9 8 10	1	Số cặp tìm được là 1 cặp đôi (6,8) hoặc (6,9)

### Bài 3. Tính chất cân bằng

Trong một lớp học có  $n$  học sinh tham gia một bài kiểm tra. Mỗi học sinh được chấm một điểm số và được ghi lại theo danh sách. Gọi điểm của học sinh thứ  $i$  là  $a_i$  (với mọi  $i \neq j$  thì  $a_i \neq a_j$ ).

Ba học sinh  $i, j, k$  được gọi là có tính chất cân bằng nếu thỏa mãn:  $a_i + a_j = 2 \times a_k$  ( $i \neq j, j \neq k, i \neq k$ )

Nhiệm vụ của bạn là đếm số bộ ba học sinh thỏa mãn tính chất trên.

**Yêu cầu:** Cho danh sách điểm của  $n$  học sinh. Hãy xác định có bao nhiêu bộ ba học sinh có tính chất cân bằng.

**Dữ liệu:** vào từ file BAI3.INP gồm:

- Dòng 1: chứa số nguyên dương  $n$ , là số điểm phiếu ( $2 \leq n \leq 10^4$ )
- Dòng 2: chứa  $n$  số nguyên, số thứ  $i$  là  $a_i$ -điểm của phiếu số  $i$  ( $|a_i| \leq 10^6$ )

**Kết quả** Ghi ra file BAI3.OUT: Một số nguyên duy nhất là số bộ ba thỏa mãn.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
5 2 3 1 5 6	2	Bộ 3 số (3, 1, 2) và bộ 3 số (1, 5, 3) đều thỏa mãn tính chất trên

### Ràng buộc:

- Subtask 1 (50% số điểm):  $2 \leq n \leq 200$ ;
- Subtask 2 (30% số điểm):  $200 < n \leq 2000$ ;
- Subtask 3 (20% số điểm):  $2000 < n \leq 10^4$ .

### Bài 4. Tắm gỗ

Tại một xưởng chế biến gỗ, người ta có  $N$  tấm gỗ được xếp thành một hàng theo thứ tự từ 1 đến  $N$ . Sau khi gia công, mỗi tấm gỗ có một chiều cao xác định, không nhất thiết bằng nhau.

Để đảm bảo tính thẩm mỹ, người thợ muốn giữ lại một số tấm gỗ sao cho khi nhìn từ đầu hàng đến cuối hàng, chiều cao các tấm gỗ còn lại thỏa mãn một trong hai dạng sau:

- Tăng nghiêm ngặt: mỗi tấm đứng sau có chiều cao lớn hơn tấm đứng trước;
- Giảm nghiêm ngặt: mỗi tấm đứng sau có chiều cao nhỏ hơn tấm đứng trước.

Người thợ được phép loại bỏ tùy ý một số tấm gỗ khỏi hàng.

**Yêu cầu:** Hãy xác định số lượng tấm gỗ ít nhất cần loại bỏ để dãy còn lại thỏa mãn một trong hai điều kiện trên.

**Dữ liệu** Vào từ file BAI4.INP:

- Dòng 1: chứa số nguyên dương  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ );
- Dòng 2: chứa  $N$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ), trong đó  $a_i$  là chiều cao của tấm gỗ thứ  $i$ .

**Kết quả** Ghi ra file BAI4.OUT một số nguyên duy nhất là số tấm gỗ cần loại bỏ ít nhất.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT	Giải thích
----------	----------	------------

5 1 4 2 3 9	1	Giữ lại các tấm gỗ có chiều cao 1 2 3 9 còn bỏ đi tấm có chiều cao là 4
7 8 1 7 3 5 2 1	2	Giữ lại các tấm gỗ có chiều cao 8 7 5 2 1 còn bỏ đi tấm có chiều cao là 1, 3 Hoặc giữ lại 8 7 3 2 1 bỏ đi 1, 5

**Ràng buộc**

- Subtask 1 (40% số điểm):  $N \leq 25$ ;
- Subtask 2 (30% số điểm):  $N \leq 2000$ ;
- Subtask 3 (30% số điểm):  $N \leq 10^5$ .

**Bài 5. Trạm nghỉ**

Trên một tuyến đường cao tốc có  $n$  vị trí có thể xây dựng trạm nghỉ, vị trí thứ  $i$  nằm tại tọa độ  $a_i$  trên trục đường thẳng. Do hạn chế về kinh phí, ban quản lý quyết định loại bỏ đúng  $k$  vị trí và chỉ giữ lại các vị trí còn lại để xây trạm nghỉ.

Yêu cầu đặt ra là sau khi loại bỏ  $k$  vị trí, khoảng cách nhỏ nhất giữa hai trạm nghỉ bất kỳ còn lại phải lớn nhất có thể.

**Dữ liệu:** Vào từ file BAI5.INP gồm:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương  $n, k$  ( $k \leq n - 2$ ).
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $|a_i| \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file BAI5.OUT

- In ra một số nguyên: giá trị lớn nhất của khoảng cách nhỏ nhất giữa hai trạm nghỉ bất kỳ còn lại.

**Ví dụ:**

BAI5.INP	BAI5.OUT	Giải thích
5 1 4 1 2 3 9	1	Test 1: Xóa 1 phần tử bất kỳ, thì dãy còn lại luôn tồn tại 2 số tự nhiên liên tiếp nhau, nên độ chênh lệch lớn nhất là 1.
5 2 10 -5 3 -2 1	7	Test 2: Trong các cách xóa 2 phần tử bất kỳ, cách xóa chỉ còn 3 phần tử (10, -5, 3) sẽ có độ chênh lệch nhỏ nhất là 7. Cách xóa này là cách xóa có độ chênh lệch nhỏ nhất giữa các phần tử là lớn nhất.

**Ràng buộc:**

- Subtask 1 (20% số điểm):  $n \leq 20, k = 1$ ;
- Subtask 2 (30% số điểm):  $20 < n \leq 100$ ;
- Subtask 3 (25% số điểm):  $100 < n \leq 2000$ ;
- Subtask 4 (25% số điểm):  $2000 < n \leq 10^5$ .

----- HẾT -----

*(Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị coi thi không giải thích gì thêm)*

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

Giám thị coi thi số 1:..... Giám thị coi thi số 2:.....