

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 04 trang)

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi thứ nhất: 23/02/2024

Thời gian làm bài: 180 phút

Tổng quan đề thi

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Điểm	Thời gian tối đa/1 test
1	Đồng hồ	DH.*	5	1 giây
2	Phần thưởng	PT.*	4	1 giây
3	Nghịch đảo	ND.*	4	1 giây
4	Mua nhà	MN.*	4	1 giây
5	Xe bus	XB.*	3	1 giây

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi PY hoặc CPP tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng.

Bài 1. Đồng hồ (5 điểm)

Hiện tại bây giờ là 12 giờ 00 phút. Cho một số nguyên dương x , hãy tính xem sau x phút thì kim giờ và kim phút hợp với nhau tạo thành góc bao nhiêu độ? (Lấy góc không vượt quá 180 độ)

Dữ liệu: Gồm một dòng duy nhất chứa số nguyên dương x ($x \leq 10^{18}$).

Kết quả: Một số thực duy nhất là kết quả tìm được, làm tròn đến 2 chữ số sau phần thập phân.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
60	30.00
135	22.50

Bài 2. Phần thưởng (4 điểm)

Trong kỳ thi HSG năm nay nhà trường có trao một phần thưởng vô cùng thú vị cho thí sinh giành giải nhất môn Tin học. Số tiền thưởng mà thí sinh nhận được chính là số điểm mà thí sinh đó lấy được trong trò chơi sau:

Cho một dãy n số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$. Ban đầu người chơi có 0 điểm.

Tại mỗi lượt chơi, người chơi sẽ chọn một phần tử a_i bất kỳ trên dãy đã cho. Khi đó, số điểm của người chơi sẽ được tăng lên a_i , đồng thời phần tử a_i sẽ bị loại bỏ ra khỏi dãy và tất cả phần tử khác 0 còn lại trong dãy giảm đi 1. Trò chơi kết thúc khi dãy số không còn phần tử nào hoặc gồm các số 0.

Yêu cầu: Hãy cho biết số tiền lớn nhất mà thí sinh giải nhất có thể nhận được.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($n \leq 10^5$) là số lượng phần tử trong dãy.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^9$)

Kết quả: Số tiền lớn nhất mà thí sinh giải nhất có thể nhận được.

Ràng buộc:

- Có 60% số test tương ứng với 60% số điểm có $n \leq 5000$;
- 40% số test còn lại tương ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT	Giải thích
4 1 1 4 3	6	- Chọn 4, dãy sau chọn là 0, 0, 2 - Chọn 2, dãy sau chọn là 0, 0 Tổng số tiền thưởng là 6.

Bài 3. Nghịch đảo (4 điểm)

Cho dãy n số nguyên, số thứ i có giá trị là a_i . Một thao tác nghịch đảo $[x, y]$ sẽ đảo đầu toàn bộ các giá trị của các phần tử từ vị trí thứ x đến vị trí thứ y (số âm thành số dương, số dương thành số âm).

Yêu cầu: Cho q thao tác, hãy tính số lượng số dương, số lượng số âm của dãy số sau khi thực hiện q thao tác.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, q ($1 \leq n, q \leq 10^5$)
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương a_i mô tả giá trị của phần tử thứ i ($|a_i| \leq 10^9$)
- q dòng sau, dòng thứ i chứa hai số nguyên x, y ($1 \leq x \leq y \leq n$) mô tả thao tác q_i

Kết quả: Gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên là số lượng số dương và số lượng số âm sau khi thực hiện q thao tác.

Ràng buộc:

- Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm có $n, q \leq 1000$;
- 50% số test còn lại tương ứng với 50% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
5 3 2 3 0 -1 4 1 4 2 5 1 5	3 1

Bài 4. Mua nhà (4 điểm)

Để thu hút khách hàng mua vé số số, công ty số số XYZ ngoài việc hàng ngày quay số và trao giải cho khách hàng công ty còn trao giải Độc đắc cho khách hàng sau mỗi chu kỳ n ngày. Để được giải Độc đắc thì khách hàng phải có đủ n vé số của n ngày, vé số thứ i phải có giá trị bằng a_i .

Mới đây thầy NHM là người duy nhất nhận được giải Độc đắc và đã nhận được số tiền rất rất lớn. Thầy quyết định dùng tiền của mình mới nhận được để đầu tư mua nhà.

Dọc theo tuyến phố mới là dãy nhà đang được giao bán, các ngôi nhà đánh số từ $1, 2, \dots, n$. Thầy dự định dùng dãy số a may mắn ở trên để tạo ra tất cả các dãy con, nếu tổng của dãy con nào đó là một số nguyên tố thì thầy sẽ mua ngôi nhà được đánh số bằng tổng đó.

Tuy nhiên vợ của thầy lại không muốn đầu tư mua nhà. Cuối cùng họ đã thống nhất như sau: “Vợ của thầy được phép bỏ đi k phần tử nào đó trong dãy a , khi đó thầy NMH chỉ được phép sử dụng $n - k$ phần tử còn lại”.

Yêu cầu: Hãy lập trình giúp vợ thầy NMH chọn ra k phần tử sao cho số ngôi nhà mà thầy NMH sẽ mua là ít nhất có thể.

Dữ liệu:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, k ($1 \leq n \leq 100; 0 \leq k \leq 1$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^3$).

Kết quả: Một số nguyên duy nhất là số nhà ít nhất mà thầy NMH có thể mua.

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $n \leq 20; k = 0$;
- 30% số test khác tương ứng với 30% số điểm có $n \leq 20; k = 1$;
- 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm có $n \leq 100; k = 0; 1 \leq a_i \leq 10^3$;
- 20% số test còn lại tương ứng với 20% số điểm có $n \leq 100; k = 1; 1 \leq a_i \leq 10^3$.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT	Giải thích
3 0 2 6 3	4	Các nhà mua được có các số: 2, 3, 5, 11
3 1 2 6 5	1	Bỏ $a_3 = 5$, khi đó chỉ mua được nhà có số: 2

Bài 5. Xe bus (3 điểm)

Ở thành phố X có N trạm xe bus. Hàng ngày, An sẽ xuất phát từ nhà lúc 6 giờ 00 phút ở trạm xe bus số 1 để tới trường ở trạm xe bus N . Vì thành phố X không có nhiều người, hàng ngày, chỉ có một chuyến xe bus xuất phát từ trạm xe số 1 lúc 6 giờ 00 phút và đi với lộ trình $p_1, p_2, \dots, p_n$ để đi qua N trạm xe bus. Trong đó $p_1, p_2, \dots, p_N$ là một hoán vị của dãy số từ 1 đến N và p_1 luôn bằng 1. Thời gian di chuyển qua các trạm là 1 phút, nghĩa là

- Lúc 6 giờ 00 phút, xe bus ở trạm số $p_1 = 1$;
- Lúc 6 giờ 01 phút, xe bus ở trạm số p_2
- ...

Xe bus sẽ **dừng lại** khi đi qua hết N trạm. Do xe bus chạy chỉ 1 chuyến/ngày, người dân cũng xây thêm M con đường một chiều nối giữa các trạm xe bus, trong đó con đường thứ i nối từ trạm a_i tới trạm b_i . Thời gian để di chuyển trên con đường này cũng là 1 phút.

Trong giai đoạn thử nghiệm, hàng ngày xe bus sẽ đổi lộ trình. Cụ thể, trong K ngày, mỗi ngày xe bus sẽ hoán đổi lộ trình giữa trạm thứ x_i và y_i trong lộ trình. Ví dụ lộ trình hiện tại đang là $[1, 3, 2, 4]$ và xe bus sẽ hoán đổi lộ trình giữa trạm thứ 3 và trạm thứ 4, lộ trình mới sẽ là $[1, 3, 4, 2]$. Lưu ý ở đây, xe bus luôn **đảm bảo lộ trình xuất phát từ trạm số 1**, và những thay đổi lộ trình này vẫn sẽ được **giữ nguyên** cho những ngày sau.

Yêu cầu: Trong K ngày này, bạn hãy giúp An kiểm tra xem thời gian ít nhất để tới được trường là bao nhiêu phút.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên N, M, K ($1 \leq N, M, K \leq 2 \times 10^5$).
- Trong M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên a_i và b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N, a_i \neq b_i$).
- Dòng tiếp theo chứa dãy N số $p_1, p_2, \dots, p_N$.
- Trong K dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên x_i và y_i ($2 \leq x_i, y_i \leq N, x_i \neq y_i$)

Kết quả: Gồm K dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên là thời gian ít nhất cần để An tới trường.

Ràng buộc:

- Có 20% số test tương ứng với 20% số điểm có $1 \leq N, M, K \leq 10$;
- 25% số test khác tương ứng với 25% số điểm có $10 < N, M, K \leq 200$;

- 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm có $200 < N, M, K \leq 2000$;
- 35% số test còn lại tương ứng với 35% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT	Giải thích
4 3 3	1	- Ngày 1, xe bus sẽ hoán đổi giữa trạm thứ 3 và trạm thứ 4, lộ trình mới sẽ là [1, 4, 2, 3]. Đi từ 1 → 4 mất 1 phút - Ngày 2, xe bus sẽ hoán đổi giữa trạm thứ 4 và trạm thứ 2, lộ trình mới sẽ là [1, 3, 2, 4]. Đi từ 1 → 2 → 4 mất 2 phút - Ngày 3, xe bus sẽ hoán đổi giữa trạm thứ 3 và trạm thứ 2, lộ trình mới sẽ là [1, 2, 3, 4]. Đi từ 1 → 2 → 3 → 4 mất 3 phút
1 2	2	
3 4	3	
4 1		
1 4 3 2		
3 4		
4 2		
3 2		

-----Hết-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các tệp dữ liệu vào là tệp văn bản đúng đắn không cần kiểm tra;

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

Chữ kí cán bộ coi thi số 1:..... Chữ kí cán bộ coi thi số 2:.....