

(Đề thi có 04 trang)

Họ, tên thí sinh:

..... Số báo danh:

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả	Điểm
Bài 1. Cặp số đặc biệt	CAPSO.*	CAPSO.INP	CAPSO.OUT	3
Bài 2. Bức tranh	TRANH.*	TRANH.INP	TRANH.OUT	3
Bài 3. Hình vuông	HINHVUONG.*	HINHVUONG.INP	HINHVUONG.OUT	2
Bài 4. Trao thưởng	THUONG.*	THUONG.INP	THUONG.OUT	2

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi cpp hoặc py của ngôn ngữ lập trình được sử dụng (C++ hoặc Python)

Bài 1 (3 điểm). Cặp số đặc biệt

Tài là học sinh giỏi toán và ham học hỏi. Tài rất thích thú với những cặp số đặc biệt. Cặp số đặc biệt là những cặp số có tổng chia hết cho 3.

Cho một dãy a gồm n số nguyên dương. Tài muốn biết trong dãy a , có bao nhiêu cặp chỉ số (i, j) với $(1 \leq i < j \leq n)$ sao cho tổng $a_i + a_j$ chia hết cho 3.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp bạn Tài đếm xem có bao nhiêu cặp số này nhé.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản CAPSO.INP

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương n ($1 < n \leq 10^6$).

- Dòng 2: Chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6, 1 \leq i \leq n$). Các số cách nhau ít nhất một dấu cách.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản CAPSO.OUT

- Một số nguyên duy nhất là số lượng cặp số của dãy a có tổng chia hết cho 3.

Ví dụ:

CAPSO.INP	CAPSO.OUT	Giải thích
7 3 6 8 5 3 5 7	6	6 cặp số tìm được có chỉ số là: $(1,2), (1,5), (2,5), (3,7), (4,7), (6,7)$
5 5 6 8 4 3	3	3 cặp số tìm được có chỉ số là: $(1,4), (2,5), (3,4)$

Ràng buộc:

- 60% số điểm tương ứng số test có $1 < n \leq 10^3$.
- 40% số điểm tương ứng số test khác có $10^3 < n \leq 10^6$.

Bài 2 (3 điểm). Bức tranh

Nhân dịp chào mừng ngày thành lập Đoàn TNCS Hồ Chí Minh, Đoàn trường tổ chức vẽ một bức tranh không lồ trên tường rào. Bức tường được chia sẵn thành n phần liên tiếp nhau. Do độ khó khác nhau, phần tường thứ i cần thời gian là a_i phút để vẽ xong. Có K nhóm học sinh câu lạc bộ mỹ thuật được giao nhiệm vụ hoàn thiện bức tranh này.

Để hoàn thành bức tranh, thầy Bí thư Đoàn trường quyết định chia n phần tường này thành đúng K đoạn liên tiếp nhau (mỗi nhóm phụ trách vẽ một đoạn, mỗi đoạn có thể gồm nhiều phần liên tiếp). Thời gian vẽ xong một đoạn là tổng thời gian vẽ các phần trong đoạn đó. Thời gian để hoàn thành bức tranh bằng thời gian vẽ của đoạn lâu nhất trong một cách chia.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp thầy Bí thư Đoàn trường tìm thời gian hoàn thành bức tranh nhanh nhất.

Ví dụ: Cho bức tường có $n = 4$, thời gian lần lượt vẽ các phần là: 1, 2, 3 và 4 phút. Với $K = 3$ thì có các cách chia như sau:

- Cách 1: (1), (2), (3, 4): Thời gian hoàn thành bức tranh là 7 phút;
- Cách 2: (1), (2, 3), (4): Thời gian hoàn thành bức tranh là 5 phút;
- Cách 3: (1, 2), (3), (4): Thời gian hoàn thành bức tranh là 4 phút.

Vậy thời gian hoàn thành bức tranh nhanh nhất là 4 phút.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản TRANH.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương n và K .
- Dòng 2: Chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$). Các số cách nhau ít nhất một dấu cách.

Dữ liệu ra: Ghi vào tệp văn bản TRANH.OUT

- Một số nguyên duy nhất thoả mãn yêu cầu của bài toán.

Ví dụ:

TRANH.INP	TRANH.OUT
4 3 1 2 3 4	4

Ràng buộc:

- 30% số điểm tương ứng số test có $n \leq 10^3$ và $K=2$.
- 40% số điểm tương ứng số test khác có $n \leq 10^3$ và $K=3$.
- 30% số điểm tương ứng số test khác có $n \leq 10^5$ và $K \leq n$.

Bài 3 (2 điểm). Hình vuông

Cho hình chữ nhật kích thước $m \cdot n$ (m hàng, n cột) được chia thành lưới các ô vuông đơn vị. Các hàng được đánh số từ 1 đến m , từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n , từ trái qua phải. Ô nằm trên hàng i , cột j gọi là ô (i, j) và chứa giá trị $a_{i,j}$ ($1 \leq a_{i,j} \leq 10^6, 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$). Gọi trọng số của một hình vuông con được tính bằng giá trị của số nhỏ nhất trong hình vuông con đó.

Yêu cầu: Với số nguyên dương k cho trước, hãy tìm trọng số lớn nhất trong số các hình vuông con kích thước $k \cdot k$.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản HINHVUONG.INP

- Dòng 1: Chứa ba số nguyên dương m, n, k ($1 \leq m, n \leq 1000; k \leq m; k \leq n$).

- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên dương $a_{i,j}$ thể hiện lưới hình chữ nhật

Các số trên cùng dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản HINHVUONG.OUT

- Một số nguyên duy nhất thoả mãn yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

HINHVUONG.INP	HINHVUONG.OUT
4 6 2	4
1 3 2 3 3 4	
2 2 2 2 2 3	
3 5 4 3 2 4	
4 5 6 5 3 5	

Giải thích: Trọng số tìm được là 4 thoả mãn yêu cầu bài toán.

Ràng buộc:

- 70% số điểm tương ứng số test có $1 \leq m, n \leq 100$.
- 30% số điểm tương ứng số test khác có $100 < m, n \leq 1000$.

Bài 4 (2 điểm). Trao thưởng

Nhân dịp kỷ niệm 100 năm ngày thành lập công ty, để ghi nhận sự cống hiến của các thành viên, công ty tổ chức chương trình trao thưởng cho tất cả các nhân viên. Ban tổ chức chuẩn bị sẵn n hộp phần thưởng, mỗi hộp được đặt trên một bàn, các bàn đánh số từ 1 đến n . Trên hộp phần thưởng thứ i ($i=1...n$) có dán nhãn là a_i và trong đó có phần thưởng trị giá w_i .

Nhân viên có thể chọn một hay nhiều hộp phần thưởng liên tiếp hay không liên tiếp từ hộp phần thưởng ở bàn 1 đến bàn n , hộp phần thưởng chọn sau phải có nhãn lớn hơn nhãn trên hộp phần thưởng chọn trước, tức là:

$$\begin{cases} a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k} \\ 1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n \end{cases}$$

Yêu cầu: Bạn hãy giúp nhân viên chọn cho mình các hộp phần thưởng để có tổng trị giá là lớn nhất.

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tệp văn bản THUONG.INP gồm:

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương n ($n \leq 5 \cdot 10^5$).

- n dòng tiếp theo, dòng thứ i ($i=1...n$) chứa 2 số nguyên dương a_i ($a_i \leq 10^9$) và w_i ($w_i \leq 10^6$). Các số trên cùng dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản THUONG.OUT

- Một số nguyên duy nhất thoả mãn yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

THUONG.INP	THUONG.OUT	Giải thích
4 1 5 1 3 5 6 5 7	12	Chọn hộp phần thưởng thứ 1 và thứ 4 có tổng trị giá bằng 12

Ràng buộc:

- Có 60% số điểm tương ứng số test có $n \leq 10^3$.
- Có 40% số điểm tương ứng số test khác có $10^3 < n \leq 5 \cdot 10^5$.

----- HẾT -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị không giải thích gì thêm.