



**KỶ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
NĂM HỌC 2022 – 2023**

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 10

Thời gian: 180 phút (Không kể thời gian giao đề)

ĐỀ ĐỀ XUẤT

(Đề thi gồm 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Bộ nhớ	Thời gian /test	Điểm
1	Trò chơi	Trochoi.*	Trochoi.inp	Trochoi.out	1024 MB	1 giây	6
2	Số trung vị	sotrungvi.*	sotrungvi.inp	sotrungvi.out	1024 MB	1 giây	7
3	Tuyến đường gần nhất	Gannhat.*	Gannhat.inp	Gannhat.out	1024 MB	1 giây	7

Dấu * được thay thế bởi pas hoặc cpp của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++

Bài 1. Trò chơi

Năm nay kì thi học sinh giỏi Duyên hải và Đồng bằng Bắc Bộ được tổ chức rất hoành tráng tại Tỉnh Thái Nguyên. Thầy Hiếu đang suy nghĩ làm thế nào để có được sân chơi thật bổ ích cho các em học sinh tham dự. Là dân tin nên thầy Hiếu có một trò chơi khá hay để các em cùng tham dự nhé:

Bạn đang chơi một trò chơi một người chơi, mà trong đó bạn sẽ phải chơi 10^{12} màn chơi khác nhau để tiêu diệt 10^{12} con Boss khác nhau. Màn chơi thứ i sẽ xuất hiện con Boss thứ i có chỉ số sức mạnh bằng tổng của các ước nguyên dương của i .

Bạn đang cần xem lại thống kê của các màn chơi q màn chơi: $a_1, a_2, \dots, a_q$. Hãy cho biết sức mạnh của Boss của mỗi màn chơi đang xem nhé!

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **trochoi.inp** gồm:

- Dòng thứ nhất chứa duy nhất số q .
- Dòng thứ hai lần lượt in ra q số: $a_1, a_2, \dots, a_q$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **trochoi.out** gồm q số, số thứ i in ra sức mạnh của con Boss thứ a_i ($1 \leq i \leq q$). Các số được in ra cách nhau một khoảng trống

Ví dụ:

Trochoi.inp	Trochoi.out
4 2 4 10 9	3 7 18 13
4 10 11 12 13	18 12 28 14

Giải thích:

Gọi $G(x)$ là tổng các ước của x .

Test ví dụ 1 có:

$$G(2) = 1 + 2 = 3; G(4) = 1 + 2 + 4 = 7; G(10) = 1 + 2 + 5 + 10 = 18;$$

$$G(9) = 1 + 3 + 9 = 13.$$

Test ví dụ 2 là một ví dụ cho subtask 4.

Ta có:

$$G(10) = 18; G(11) = 1 + 11 = 12;$$

$$G(12) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 12 = 28; G(13) = 1 + 13 = 14$$

Ràng buộc:

- Subtask 1 (15% số điểm): $q \leq 10^4; a_i \leq 10^3 (1 \leq i \leq q)$
- Subtask 2 (25% số điểm): $q \leq 10^5; a_i \leq 10^5 (1 \leq i \leq q)$
- Subtask 3 (35% số điểm): $q \leq 10^5; a_i \leq 10^6 (1 \leq i \leq q)$
- Subtask 4 (25% số điểm):

$$q \leq 10^6; a_i \leq 10^{12} (1 \leq i \leq q); a_{i+1} = a_i + 1 (1 \leq i < q)$$

Bài 2. Số trung vị

Sau khi chơi trò chơi do thầy Hiếu đưa ra, đề kì thi Duyên Hải thêm phần gay cấn và thể hiện được trí tuệ của các bạn tham dự kì thi thầy Hiếu tiếp tục đưa ra bài toán sau:

Nông dân John rất thích trồng hoa, anh xếp N khóm hoa của mình (mỗi khóm hoa được đánh số từ 1 đến N) thành một hàng ngang để đo chiều cao của chúng, kết quả đo được là khóm hoa thứ i có chiều cao là h_i . Sau đó anh ta muốn chụp ảnh một số dãy con của hàng (mỗi dãy con gồm những khóm hoa liên tiếp nhau) để mang đến dự thi cuộc thi nhiếp ảnh tại một hội chợ hoa.

Cuộc thi này có một quy định là chỉ những bức ảnh có trung vị chiều cao của những khóm hoa trong ảnh lớn hơn hoặc bằng K thì mới hợp lệ và được dự thi.

Số trung vị của một dãy số $A_1 \dots X$ có X phần tử được ban tổ chức cuộc thi định nghĩa như sau:

- Là số $A_{\frac{x}{2}+1}$ khi dãy A được sắp xếp không giảm nếu X chẵn.
- Là số $A_{\frac{x+1}{2}}$ khi dãy A được sắp xếp không giảm nếu X lẻ.

Bạn hãy đếm số bức ảnh hợp lệ mà nông dân John có thể chụp.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **sotrongvi.inp** gồm:

- Dòng thứ nhất gồm hai số nguyên N và K ($1 \leq N \leq 10^5; 1 \leq K \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên $h_1, h_2, h_3, \dots, h_N$ ($1 \leq h_i \leq 10^9$) lần lượt là

chiều cao của từng khóm hoa trong hàng.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **sotrungvi.out** là số bức ảnh mà nông dân John có thể chụp.

Ví dụ:

sotrungvi.inp	sotrungvi.out
4 6 10 5 6 2	7

Giải thích: Những dãy con hợp lệ là:

$\{10\}$, $\{6\}$, $\{10, 5\}$, $\{5, 6\}$, $\{6, 2\}$, $\{10, 5, 6\}$, $\{10, 5, 6, 2\}$.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (30% số test): $1 \leq N \leq 500$, $1 \leq K \leq 10^9$.
- Subtask 2 (70% số test): Không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Tuyến đường gần nhất

Đất nước Ukraine có n thành phố, đánh số từ **1** đến n . Các thành phố được nối với nhau bởi hệ thống giao thông gồm m tuyến đường hai chiều, mỗi tuyến đường nối trực tiếp một cặp thành phố, đảm bảo luôn có đường đi lại giữa hai thành phố bất kì trong nước (trực tiếp hoặc đi qua một số thành phố khác). Giữa hai thành phố bất kì không có quá một tuyến đường nối trực tiếp.

Có tổng cộng b kho lương thực được đặt trên khắp cả nước, mỗi kho nằm ở một thành phố khác nhau. Để bảo vệ đất nước khỏi quân xâm lược, Thủ tướng Ukraine Denys Shmyhal đã chọn ra r thành phố khác nhau để đặt trại quân sự.

Yêu cầu: Để giải quyết vấn đề lương thực cho quân doanh, với mỗi thành phố được đặt trại quân sự, nhiệm vụ của bạn là tính toán số tuyến đường ít nhất cần đi nếu xuất phát từ thành phố đó đến một kho lương thực bất kì.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **Gannhat.inp** gồm:

- Dòng thứ nhất gồm bốn số nguyên:

$$n, m, b, r \left(2 \leq n \leq 5 \cdot 10^5; 1 \leq m \leq 5 \cdot 10^5; 1 \leq b, r \leq n \right);$$

- Dòng thứ hai gồm b số nguyên là chỉ số của các thành phố được đặt kho lương thực;
- Dòng thứ ba gồm r số nguyên là chỉ số của các thành phố được đặt trại quân sự;
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên u và v thể hiện có một tuyến đường hai chiều nối trực tiếp hai thành phố u và v .

Kết quả: Xuất ra file văn bản **Gannhat.out** gồm r số nguyên trên cùng một dòng là kết

quả tính được của các thành phố được đặt trại quân sự theo thứ tự của dữ liệu.

Ví dụ:

Gannhat.inp	Gannhat.out
6 6 2 3	1 2 1
3 2	
1 5 4	
1 2	
1 6	
3 6	
2 3	
4 5	
3 4	

Giải thích

- Thành phố 1: $1 \rightarrow 2$
- Thành phố 4: $4 \rightarrow 3$
- Thành phố 5: $5 \rightarrow 4 \rightarrow 3$

Ràng buộc:

- Subtask 1: (40% số test): $2 \leq n \leq 2000, 1 \leq m \leq 2000$;
- Subtask 2: (60% số test): Không có ràng buộc gì thêm.

----- **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: