

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC – THPT CHUYÊN
Thời gian: 180 phút, không kể thời gian giao đề.
Ngày thi: 02/11/2012.
Đề thi gồm 02 trang.

Tổng quan về đề thi

Tên bài	Chương trình	Dữ liệu	Kết quả	Thời gian	Điểm
Tổng bình phương	CSQUARE4.*	CSQUARE4.INP	CSQUARE4.OUT	1s/test	4
Xếp hạng	BRANK.*	BRANK.INP	BRANK.OUT	1s/test	4
Tập thể thao	ATHLETIC.*	ATHLETIC.INP	ATHLETIC.OUT	1s/test	2

Lập chương trình giải các bài toán sau đây:

Bài 1. Tổng bình phương

Cho số nguyên dương N , hãy xác định số cách biểu diễn N bằng các bộ có thứ tự bốn số nguyên không âm (a, b, c, d) sao cho $N = a^2 + b^2 + c^2 + d^2$.

Chẳng hạn với $N = 3$, ta có 4 cách biểu diễn:

$$\begin{aligned}0^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 \\1^2 + 0^2 + 1^2 + 1^2 \\1^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2 \\1^2 + 1^2 + 1^2 + 0^2\end{aligned}$$

Dữ liệu (csquare4.inp)

- Dòng 1: số nguyên N ($1 \leq N \leq 10000000$)

Kết quả (csquare4.out)

- Dòng 1: số nguyên là số cách biểu diễn N thành tổng bình phương của bốn số nguyên không âm.

Ví dụ

csquare3.inp	csquare3.out
3	4

Bài 2. Xếp hạng

Có N học sinh, đánh số thứ tự $1, 2, \dots, N$, tham gia một cuộc thi lập trình. Các thí sinh được chấm bài ngay trong thời gian thi nên mỗi bạn đều biết điểm thi của mình. Ban tổ chức cho biết không có hai thí sinh nào có cùng điểm thi. Tuy nhiên, bảng xếp hạng cuối cùng lại chưa được công bố.

Rất mong muốn biết được thứ hạng để xác định “màu huy chương”, một số thí sinh đã so sánh điểm thi với nhau. Có tất cả M so sánh như vậy, kết quả mỗi so sánh là một cặp số nguyên $(A; B)$ được hiểu là thí sinh A có điểm cao hơn thí sinh B , đồng nghĩa A sẽ có thứ hạng kết quả cao hơn B .

Cho biết thông tin về các lần so sánh, hãy xác định xem có bao nhiêu thí sinh đã có thể biết chính xác thứ hạng của mình.

Dữ liệu (brank.inp)

- Dòng 1: hai số nguyên N, M ($1 \leq N \leq 100$; $1 \leq M \leq 4500$)
- Dòng 2 ... $M + 1$: mỗi dòng là thông tin về một so sánh gồm hai số nguyên A, B ($1 \leq A, B \leq N$; $A \neq B$) chỉ thí sinh A sẽ có thứ hạng cao hơn thí sinh B . Các so sánh không mâu thuẫn.

Kết quả (brank.out)

- Dòng 1: số nguyên là số lượng thí sinh có thể xác định chính xác thứ hạng kết quả.

Ví dụ

brank.inp	brank.out	giải thích
5 5 4 3 4 2 3 2 1 2 2 5	2	Hai thí sinh có thể biết chính xác thứ hạng là thí sinh #2 và thí sinh #5

Bài 3. Tập thể thao

Một chàng lười X quyết tâm luyện tập thể thao để gia tăng thể lực. Mỗi lần tập chàng ta dành ra N phút luyện tập, hình thức tập được chọn là chạy bộ.

Tham số quyết định quá trình tập của X là “độ mệt mỗi”, nó bằng 0 vào lúc bắt đầu tập và cần phải được đưa về 0 vào cuối buổi tập. X có thể lựa chọn chạy hay nghỉ trong mỗi phút của thời gian tập.

- Nếu X lựa chọn chạy trong phút thứ i , anh chàng sẽ chạy được L_i mét đồng thời độ mệt mỗi sẽ gia tăng 1, tuy nhiên X không thể tiếp tục chạy khi độ mệt mỗi đã đạt đến M .
- Nếu X lựa chọn nghỉ, mỗi phút nghỉ sẽ làm độ mệt mỗi giảm 1 nếu nó lớn hơn 0, và một khi đã nghỉ, chàng ta sẽ nghỉ cho đến khi độ mệt mỗi giảm về 0, lúc đó X có thể chạy tiếp (độ mệt mỗi gia tăng) hoặc nghỉ tiếp (độ mệt mỗi vẫn bằng 0).

X nhờ bạn xác định tổng độ dài quãng đường chạy lớn nhất anh ta có thể chạy được với các giới hạn kể trên.

Dữ liệu (athletic.inp)

- Dòng 1: hai số nguyên N, M ($1 \leq N \leq 10000; 1 \leq M \leq 500$)
- Dòng 2: N số nguyên là L_1, L_2, \dots, L_N ($1 \leq L_i \leq 1000 \forall i = 1 \div N$)

Kết quả (athletic.out)

- Dòng 1: số nguyên là tổng độ dài quãng đường X chạy được lớn nhất.

athletic.inp	athletic.out	giải thích
5 2 534210	9	X chạy trong phút thứ 1, nghỉ trong phút thứ 2, chạy trong phút thứ 3 rồi nghỉ trong hai phút cuối.

----- Hết -----

Họ và tên: Số báo danh:

Thí sinh không được sử dụng tài liệu, giám thị coi thi không giải thích gì thêm