

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỶ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HỌC SINH GIỎI
PHÚ THỌ QUỐC GIA LỚP 12 THPT NĂM HỌC 2020 - 2021

Môn: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao đề

Đề thi có: 03 trang

ĐỀ MINH HỌA

TỔNG QUAN CÁC BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm	Thời gian
Câu 1	Số huyền bí	MYSTERY.*	MYSTERY.INP	MYSTERY.OUT	8,0	1,0s
Câu 2	Tổng dãy số	SUMSEQ.*	SUMSEQ.INP	SUMSEQ.OUT	8,0	1,0s
Câu 3	Kinh doanh	BUSINESS.*	BUSINESS.INP	BUSINESS.OUT	4,0	1,0s

Phân mở rộng .* là: .pas đối với ngôn ngữ lập trình Pascal; .cpp đối với ngôn ngữ lập trình C++ hoặc .C đối với ngôn ngữ lập trình C.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1: Số huyền bí (MYSTERY)

Đất nước Văn Lang thời cổ xưa đã có những hiểu biết tân tiến về số học. Tương truyền rằng, vua Hùng Vương thứ 17 cùng các trưởng lão trong triều đình đã phát minh ra các số huyền bí. Các số này giúp chỉ dẫn đường vào kho tàng của đất nước. Theo các chứng tích khảo cổ, các nhà khoa học kết luận rằng số huyền bí cơ sở a bằng tích của $(3^d - 1)$ với mọi ước số $d > 0$ của a .

Bờm thích số học đồng thời cũng rất thích tìm hiểu lịch sử đất nước. Bạn hãy giúp Bờm tính số huyền bí cơ sở a ($1 \leq a \leq 10^9$). Do kết quả có thể rất lớn, bạn chỉ cần in ra phần dư của số huyền bí cơ sở a khi chia cho 20122007.

Yêu cầu: Cho một số nguyên dương a , hãy tìm số huyền bí cơ sở a .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **MYSTERY.INP** một số nguyên dương a .

Kết quả: Đưa ra file văn bản **MYSTERY.OUT** một số nguyên dương là phần dư của số huyền bí cơ sở a khi chia cho 20122007.

Ví dụ

MYSTERY.INP	MYSTERY.OUT
10	7291779

Giải thích: khi $a = 10$ có các ước lớn hơn không là: 10, 5, 2, 1. Do đó số huyền bí cơ sở a được tính $[(3^{10} - 1) \times (3^5 - 1) \times (3^2 - 1) \times (3^1 - 1)] = 228633856$ chia dư cho 20122007 được 7291779.

Giới hạn:

- Subtask 1: 50% số test có $a \leq 10^9$;
- Subtask 2: 50% số test có $a \leq 10^{12}$;

Câu 2: Tổng dãy số (SUMSEQ)

Cho hai số nguyên dương x, n . Đặt $s = 1 + x + x^2 + \dots + x^n$

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương x và n , hãy tính giá trị của s . Do giá trị của s rất lớn chỉ cần phần dư khi lấy s chia cho $10^9 + 7$

Dữ liệu: vào từ file văn bản **SUMSEQ.INP** hai số nguyên dương x, n .

Kết quả: ghi vào file văn bản **SUMSEQ.OUT** gồm một dòng ghi một số nguyên dương duy nhất là phần dư khi lấy s chia cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

SUMSEQ.INP
5 4

SUMSEQ.OUT
781

Giải thích: khi $x = 5, n = 4$ thì $s = 1 + 5 + 5^2 + 5^3 + 5^4 = 781$

Giới hạn:

- Subtask 1: 50% số test có $1 \leq x, n \leq 10^6$;
- Subtask 2: 50% số test có $1 \leq x, n \leq 10^{18}$.

Câu 3: Kinh doanh (BUSINESS)

Bờm sinh ra và lớn lên tại đất nước Anpha, một đất nước chủ yếu sống bằng nghề nông nghiệp. Từ nhỏ Bờm đã có mơ ước xây dựng một nhà máy chế biến nông sản vừa để kinh doanh, vừa để phục vụ cho người dân. Đất nước Anpha có tổng số n ngôi làng, được đánh số từ $1, 2, \dots, n$. Hai ngôi làng i và j ($1 \leq i, j \leq n; i \neq j$) có thể có nhiều con đường đi hai chiều nối với nhau (trực tiếp hoặc gián tiếp). Với số tiền ban đầu mà Bờm có, Bờm quyết định thực hiện hai việc sau:

- Mở một con đường nối trực tiếp giữa hai ngôi làng bất kỳ trong n ngôi làng trên.
- Xây dựng một nhà máy chế biến nông sản trên một ngôi làng nào đó trong n ngôi làng trên.

Yêu cầu: Hãy cho biết sản phẩm của nhà máy mà Bờm xây dựng có thể bán nhiều nhất cho bao nhiêu ngôi làng. Biết rằng những ngôi làng có đường đi đến ngôi làng mà Bờm xây dựng nhà máy đều có thể mua hàng của Bờm.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BUSINESS.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và m ($1 \leq n \leq 10000; 0 \leq m \leq 10000$), n là số ngôi làng của nước Anpha, m là số đường nối trực tiếp giữa hai ngôi làng với nhau;
- m dòng tiếp theo mỗi dòng chứa hai số nguyên dương i và j ($1 \leq i, j \leq n, i \neq j$) thể hiện ngôi làng i và j có con đường hai chiều.

Kết quả: Đưa ra file văn bản **BUSINESS.OUT** in ra một số nguyên dương duy nhất là số ngôi làng lớn nhất có thể mua được sản phẩm của Bờm.

Ví dụ

BUSINESS.INP	BUSINESS.OUT
10 1 1 2	3
5 2 1 4 2 3	4

Giải thích:

- Ở ví dụ đầu tiên, có tất cả 10 ngôi làng chỉ có ngôi làng 1 và 2 nối với nhau. Như vậy Bờm chỉ cần mở con đường từ 1 trong trong những ngôi làng khác nối với ngôi làng

1 (hoặc 2) thì khi đặt nhà máy ở một trong ba ngôi làng nối với nhau thì sản phẩm có thể bán nhiều nhất cho 3 ngôi làng;

- Ở ví dụ 2: ta có 5 ngôi làng trong đó có đường đi từ ngôi làng 1 đến 4; 2 đến 3; như vậy Bờm chỉ cần mở đường nối giữa 1 và 2 thì sản phẩm có thể bán nhiều nhất cho 4 ngôi làng;

Giới hạn:

- Subtask 1: 30% số test có $1 \leq n, m \leq 1000$;
- Subtask 2: 70% số test có $1 \leq n, m \leq 10000$.

HẾT

Họ và tên thí sinh: SBD:.....
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; Dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra.