

ĐỀ THI THỬ

Năm thi: 2024

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm có 04 bài, 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Tên bài	File chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Điểm
Tính lũy thừa	LC_BAI01.*	Bàn phím	Màn hình	20
Siêu nguyên tố	LC_BAI02.*	Bàn phím	Màn hình	30
Phần tử trung bình cộng	LC_BAI03.*	Bàn phím	Màn hình	50
Nhảy lò cò	LC_BAI04.*	Bàn phím	Màn hình	40
TỔNG ĐIỂM				140

Dấu * được thay thế bởi pas hoặc c hoặc cpp hoặc java hoặc py của ngôn ngữ lập trình tương ứng là **Pascal** hoặc **C** hoặc **C++** hoặc **Java** hoặc **Python**.

Lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Tính lũy thừa (20 điểm)

Cho các số nguyên dương a, b, n, m tính tổng $a^n + b^m$

Dữ liệu vào: Đọc từ bàn phím 4 số nguyên a, b, n, m ($a, b \leq 10^3; 0 < n, m \leq 10^{12}$).

Dữ liệu ra: Ghi ra màn hình một số duy nhất là kết quả của bài toán.

Chú ý: Do kết quả phép tính a^n, b^m rất lớn nên kết quả a^n và b^m sẽ được chia dư cho 10^9 trước khi cộng với nhau.

Ví dụ:

Bàn phím	Màn hình
2 3 3 2	17
2 3 30 30	205836473
4 3 30 20	1093631377

Ràng buộc:

- Có 70% số điểm của bài với: $0 < a, b \leq 4; 0 < n, m \leq 30$

- Có 30% số điểm của bài với: $0 < a, b \leq 10^3; 0 < n, m \leq 10^{12}$

Bài 2: Siêu nguyên tố (30 điểm)

Số **siêu nguyên tố** là một số nguyên tố và khi ta bỏ lần lượt các chữ số từ phải sang trái của số đó thì phần còn lại vẫn tạo thành một số nguyên tố. **Ví dụ:** 7331 là một số siêu nguyên tố có 4 chữ số vì 7331 là số nguyên tố; mặt khác, khi bỏ chữ số 1 thì 733 là số nguyên tố, khi bỏ các chữ số 1, 3 thì 73 là số nguyên tố, khi bỏ các chữ số 1, 3, 3 thì 7 vẫn là số nguyên tố.

Cho dãy gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . Hãy lập trình cho biết trong dãy có bao nhiêu số siêu nguyên tố. Nếu trong dãy không có số nào là số siêu nguyên tố thì ghi ra 0.

Dữ liệu vào: Từ bàn phím:

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^6$).
- Dòng tiếp theo ghi n số a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$).

Kết quả ra: Ghi ra màn hình:

Một số duy nhất là số lượng số siêu nguyên tố có trong dãy.

Ví dụ:

Bàn phím	Màn hình	Giải thích
4 31 18 19 7331	2	Có 2 số siêu nguyên tố là 31 và 7331
5 13 19 18 21 52	0	Không có số siêu nguyên tố nào

Ràng buộc:

- Có 40% số test tương ứng 40% số điểm của bài với: $n \leq 10^3$; $a_i \leq 10^3$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài với: $n \leq 10^4$; $a_i \leq 10^6$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài với: $10^4 \leq n \leq 10^6$; $10^3 \leq a_i \leq 10^6$

Bài 3: Phần tử trung bình cộng (50 điểm)

Cho một dãy gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . Phần tử a_k ($1 \leq k \leq n$) gọi là **phần tử trung bình cộng** nếu tồn tại ít nhất một cặp chỉ số i, j ($1 \leq i < j \leq n$), $k \neq i, k \neq j$ sao cho về mặt Toán học: $a_k = \frac{a_i + a_j}{2}$

Yêu cầu: Hãy đếm số lượng phần tử trung bình cộng có trong dãy, nếu không có thì in ra 0.

Dữ liệu vào: Đọc từ bàn phím:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương n là số phần tử của dãy.
- Dòng tiếp theo ghi n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . (**Đặc biệt chú ý tới các ràng buộc dữ liệu được cho ở cuối đề bài này**).

Kết quả: Ghi ra màn hình:

Ghi ra một số nguyên duy nhất là số lượng phần tử trung bình cộng có trong dãy.

Ví dụ:

Bàn phím	Màn hình	Giải thích
4 1 2 3 4	2	Có 2 phần tử trung bình cộng <ul style="list-style-type: none">• $k = 2, a_2 = \frac{a_1 + a_3}{2}$• $k = 3, a_3 = \frac{a_2 + a_4}{2}$
5 2 10 6 8 14	3	Có 3 phần tử trung bình cộng <ul style="list-style-type: none">• $k = 2, a_2 = \frac{a_3 + a_5}{2}$• $k = 3, a_3 = \frac{a_1 + a_2}{2}$• $k = 4, a_4 = \frac{a_2 + a_3}{2} = \frac{a_1 + a_5}{2}$

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm ứng với các test: $n \leq 4 \cdot 10^2$; $1 \leq a_i \leq 2 \cdot 10^4 \forall i = 1..n$; $a_i \neq a_j, \forall i \neq j$
- Có 20% số điểm ứng với các test: $n \leq 3 \cdot 10^3$; $1 \leq a_i \leq 2 \cdot 10^4 \forall i = 1..n$; $a_i \neq a_j, \forall i \neq j$
- Có 20% số điểm ứng với các test: $n \leq 3 \cdot 10^3$; $1 \leq a_i \leq 10^9 \forall i = 1..n$; $a_i \neq a_j, \forall i \neq j$
- Có 30% số điểm ứng với các test: $n \leq 5 \cdot 10^4$; $1 \leq a_i \leq 5 \cdot 10^3 \forall i = 1..n$

Bài 4: Nhảy lò cò (40 điểm)

Nhảy lò cò là trò chơi dân gian khá quen thuộc đối với các bạn học sinh, sinh viên Việt Nam. Trong nội dung giao lưu giữa các thí sinh tham dự Kỳ thi Olympic Tin học sinh viên năm nay, Ban tổ chức tổ chức cuộc thi nhảy lò cò, người chơi sẽ nhảy qua N ô vuông liên tiếp được đánh số từ 1 đến N , mỗi ô ghi sẵn một số điểm trừ (**chú ý:** điểm trừ có thể âm). Do giỏi về thuật toán, Hải đã nhanh trí sử dụng máy tính để tính được số điểm trừ tối thiểu của mình. Hải có sức bật nhảy tối đa được K ô liên tiếp (Ví dụ: từ ô i có thể nhảy đến ô $K + i$). Hỏi tổng số điểm tối thiểu bị trừ của Hải là bao nhiêu khi Hải cần nhảy từ ô ở vị trí 0 đến ô vị trí $N + 1$, hai ô này có điểm trừ bằng 0.

Dữ liệu vào: Đọc từ bàn phím:

- Dòng đầu ghi 2 số N và K ($5 \leq N, K \leq 5 \cdot 10^5$)
- Dòng tiếp theo ghi N số $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$ ($\forall i \in 1..N, |a_i| \leq 10^4$)

Kết quả ra: Ghi ra màn hình:

Ghi ra một số duy nhất là tổng số điểm bị trừ nhỏ nhất của Hải.

Ví dụ:

Bàn phím	Màn hình	Giải thích
7 3 20 30 40 25 15 20 28	45	Hải nhảy các ô theo thứ tự: 0, 2, 5, 8. Điểm trừ là: $30 + 15 = 45$

Ràng buộc:

- Có 40% test tương ứng 40% số điểm của bài với: $5 \leq N, K \leq 5 \cdot 10^2$
- Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với: $5 \leq N, K \leq 5 \cdot 10^3$
- Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với: $5 \leq N, K \leq 5 \cdot 10^5$

----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: