



ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC (Lập trình)

(Đề thi có 05 trang, gồm 05 bài)

Thời gian làm bài: 150 phút
(không kể thời gian phát đề)

Ngày thi: 18/6/2022

TỔNG QUAN CÁC BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Cấp số cộng	Aripro.*	Aripro.inp	Aripro.out
Bài 2	Trà sữa Bmilk	Bmilk.*	Bmilk.inp	Bmilk.out
Bài 3	Bài tập về nhà	Homework.*	Homework.inp	Homework.out
Bài 4	Tìm xâu Palindrome	Palin.*	Palin.inp	Palin.out
Bài 5	Lối đi quanh công viên	Park.*	Park.inp	Park.out

*Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python.*

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Cấp số cộng - Aripro (2,0 điểm)

Để chuẩn bị cho kỳ thi tuyển sinh 10 năm học 2022-2023, Bình và các bạn đang cố gắng ôn tập các môn Toán, Văn, Tiếng Anh. Buổi đầu ôn môn Toán, Thầy của Bình đưa ra định nghĩa: “Cấp số cộng là một dãy số có qui luật, trong đó kể từ số hạng thứ 2 thì mỗi số hạng đều bằng tổng của số hạng đứng liền trước và công sai d không đổi.”

Chẳng hạn, dãy số 1, 4, 7, 10, ... là một cấp số cộng với các số hạng liên tiếp có công sai d bằng 3.

Giả sử cấp số cộng khởi đầu là số hạng a_1 và công sai là d , thì số hạng thứ n của cấp số cộng được tính theo công thức:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \times d$$

Tổng của n số hạng đầu tiên được xác định bằng công thức:

$$S_n = \frac{n \times [2 \times a_1 + (n - 1) \times d]}{2}$$

Yêu cầu: Tìm số hạng thứ n và tổng của n số hạng đầu của cấp số cộng.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **Aripro.inp** gồm 2 dòng:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^6$).

- Dòng thứ hai chứa 2 số nguyên a_1 và a_2 ($|a_1| \leq 10^3$, $|a_2| \leq 10^4$), giữa hai số là một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **Aripro.out** chứa

- Dòng thứ nhất: số hạng thứ n của cấp số cộng.
- Dòng thứ hai: tổng của n số hạng đầu của cấp số cộng.

Ví dụ:

Aripro.inp	Aripro.out	Giải thích
5	17	Công sai $d = 8 - 5 = 3$; $a_1 = 5$; $a_2 = 8$;
5 8	55	$a_3 = 11$; $a_4 = 14$; $a_5 = 17$; $\Rightarrow S_5 = 55$

Ràng buộc:

- $1 \leq n \leq 10^6$; $|a_1| \leq 10^3$; $|a_2| \leq 10^4$.

Bài 2. Trà sữa Bmilk - Bmilk (2,0 điểm)

Ngoài giờ học ở trường, Bình có quản lý quán trà sữa của gia đình. Hôm nay, quán rất đông khách. Để động viên con, cha của Bình có qui định như sau:

- Chia khách hàng thành nhiều nhóm, mỗi nhóm có k người khách.
 - Nhóm 1: từ khách hàng thứ nhất đến khách hàng thứ k
 - Nhóm 2: từ khách hàng thứ $k + 1$ đến khách hàng thứ $2 \times k$
 - Nhóm 3: từ khách hàng thứ $2 \times k + 1$ đến khách hàng thứ $3 \times k$
 - ...
 - Nhóm cuối cùng có thể không có đủ k người khách.
- Nếu doanh thu của mỗi nhóm khách hàng lớn hơn hay bằng giá trị p thì Bình sẽ được cha cho 20.000đ để bỏ vào ống heo.

Yêu cầu: Ban đầu, trong ống heo của Bình không có tiền. Hãy cho biết tổng số tiền trong ống heo của Bình sau khi phục vụ xong các khách hàng của ngày hôm nay.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **Bmilk.inp** như sau:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n, k, p (với n là số lượng khách đến quán của ngày hôm nay; $1 \leq n \leq 10^6$; $1 \leq k \leq n$; $0 < p \leq 10^{12}$), giữa các số cách nhau một dấu cách.
- n dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ (với a_i là số tiền mua trà sữa của khách hàng thứ i , $0 < a_i \leq 10^9$; $\forall 1 \leq i \leq n$), mỗi số trên một dòng.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **Bmilk.out** duy nhất một số nguyên không âm là tổng số tiền trong ống heo của Bình sau khi phục vụ xong các khách hàng.



Ví dụ:

Bmilk.inp	Bmilk.out	Bmilk.inp	Bmilk.out
5 2 80000 48000 44000 60000 15000 34000	20000	4 1 1000 250 568 900 999	0

Ràng buộc:

- $1 \leq n \leq 10^6$; $1 \leq k \leq n$; $0 < p \leq 10^{12}$; $0 < a_i \leq 10^9$; $\forall 1 \leq i \leq n$.

Bài 3. Bài tập về nhà – Homework (2,0 điểm)

Trong buổi học Toán tiếp theo, Thầy lại cho ôn tập về số học, trong đó có các khái niệm: ước số, số chính phương, số nguyên tố, ... và cho bài tập về nhà cho cả lớp tự luyện tập.

Khái niệm:

- Số chính phương là số tự nhiên có căn bậc hai là một số tự nhiên, hay nói cách khác, số chính phương bằng bình phương (lũy thừa bậc 2) của một số nguyên.
- Số nguyên b ($b \neq 0$) gọi là ước số của số nguyên a , nếu a chia hết cho b .
- Số nguyên tố là số tự nhiên chỉ có 2 ước số, gồm 1 và chính nó.

Yêu cầu: Bài tập về nhà Thầy cho dãy số A có n phần tử $a_1, a_2, \dots, a_n$ và hỏi có bao nhiêu số có đúng 3 ước số dương trong dãy số A .

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **Homework.inp** gồm hai dòng:

- Dòng 1: Chứa duy nhất số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^4$).
- Dòng 2: Gồm n số nguyên dương a_i ($0 < a_i \leq 10^9$; $\forall 1 \leq i \leq n$), giữa các số cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **Homework.out** gồm duy nhất số nguyên dương là số lượng số có đúng 3 ước số dương. Nếu không có số nào thỏa mãn thì ghi 0.

Ví dụ:

Homework.inp	Homework.out	Giải thích
4 3 9 8 81	1	$n = 4$, chỉ có phần tử $a_2 = 9$: có 3 ước số là 1, 3, 9.
3 10 7 100	0	

Ràng buộc:

- $1 \leq n \leq 10^4$; $0 < a_i \leq 10^9: \forall 1 \leq i \leq n$.

Bài 4. Tìm chuỗi Palindrome – Palin (2,0 điểm)

Trong buổi ôn luyện môn Tiếng Anh, bạn Bình phát hiện trong bài tập Cô giao có một số từ mà khi viết từ phải sang trái hay từ trái sang phải thì từ đó không thay đổi. VD: madam, ioi,... Và Bình hiểu một từ như là chuỗi con (Chuỗi con là một dãy các ký tự liên tiếp nhau được trích ra từ chuỗi ban đầu). Thích thú với sự phát hiện này, về nhà Bình lên Google tra cứu thì biết được các từ đó được gọi là chuỗi palindrome (chuỗi đối xứng).

Anh của Bình cũng là một giáo viên. Anh ta muốn hỗ trợ em mình ôn tập nên cho thêm bài tập, nhưng lại yêu cầu em mình phải xác định được chuỗi thứ i trong các chuỗi palindrome có độ dài k . Nếu đưa ra đúng kết quả thì Bình sẽ được thưởng một chuyến du lịch sau khi thi xong.

Yêu cầu: Cho một chuỗi st độ dài không quá 10^5 ký tự, các ký tự được lấy từ tập 'a'..'z'; hãy đưa ra chuỗi con palindrome thứ i của st có độ dài bằng k (thứ tự i được tính tăng dần từ trái qua phải).

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **Palin.inp** có cấu trúc như sau

- Dòng 1 chứa chuỗi st có độ dài không quá 10^5 ký tự.
- Dòng 2 chứa 2 số nguyên dương k và i ($0 < k \leq$ độ dài chuỗi st ; $1 \leq i \leq 10^6$), giữa hai số cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **Palin.out** chứa duy nhất chuỗi con palindrome thứ i của st có độ dài bằng k . Nếu không tồn tại chuỗi con palindrome thứ i của st có độ dài bằng k thì in ra ***.

Ví dụ:

Palin.inp	Palin.out	Giải thích
abcdcpc 3 2	cpc	Có 2 chuỗi con palindrome có độ dài là 3, chuỗi thứ 1 (cdc), chuỗi thứ 2 (cpc).
xinchao 2 1	***	Không có chuỗi con nào có độ dài 2 và là chuỗi palindrome.

Ràng buộc:

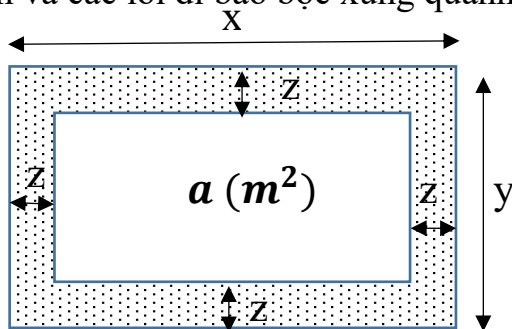
- Độ dài chuỗi st không quá 10^5 ký tự.
- $0 < k \leq$ độ dài chuỗi st ; $1 \leq i \leq 10^6$.

Bài 5. Lối đi quanh công viên – Park (2,0 điểm)

Sau giờ ôn luyện căng thẳng, Bình và các bạn đến công viên thành phố vui chơi, ngắm hoa. Công viên có dạng là một hình chữ nhật có chiều dài là x (m) và



chiều rộng là y (m). Công viên chỉ có duy nhất một vườn trồng hoa dạng hình chữ nhật được đặt ở trung tâm và các lối đi bao bọc xung quanh như hình vẽ.



Bình đã xem mô hình công viên trước đó và biết được vườn trồng hoa có diện tích là $a \text{ (m}^2\text{)}$. Bình đố các bạn tìm độ rộng z lớn nhất của lối đi quanh khu công viên.

Yêu cầu: Dựa vào các số liệu x, y và a mà Bình đã biết trước hãy tìm độ rộng z lớn nhất của lối đi và kích thước của vườn trồng hoa.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **Park.inp** gồm 1 dòng chứa 3 số nguyên dương theo thứ tự x, y và a (sao cho $0 < z; 0 < y \leq x \leq 10^5; 0 < a < y \times x$), giữa các số cách nhau một dấu cách. Đảm bảo luôn tồn tại một công viên theo mô hình như thế.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **Park.out** như sau:

- Dòng đầu tiên ghi một số nguyên là độ rộng z lớn nhất của lối đi xung quanh.
- Dòng thứ hai ghi chiều dài và chiều rộng của vườn trồng hoa, giữa hai số là một dấu cách.

Ví dụ:

Park.inp	Park.out
60 50 1200	10
	40 30

Ràng buộc:

- $0 < z; 0 < y \leq x \leq 10^5; 0 < a < y \times x$.

----- HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không được giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:.....Số báo danh:.....