

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi này gồm 03 trang)

Môn: TIN HỌC
Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi: 18/03/2025

Bài	Tên tệp bài làm	Thời gian chạy tối đa	Điểm
Bài 1	BA11.*	1 giây	3,0
Bài 2	BA12.*	1 giây	5,0
Bài 3	BA13.*	1 giây	4,0
Bài 4	BA14.*	1 giây	4,0
Bài 5	BA15.*	1 giây	4,0

Kí tự '*' được thay bằng 'PAS' nếu thí sinh sử dụng ngôn ngữ Pascal, được thay bằng 'CPP' nếu sử dụng ngôn ngữ C/C++ hoặc phần mở rộng của các ngôn ngữ lập trình tương đương.

Một số lưu ý khi làm bài:

1. Bài làm được chấm bằng phần mềm chấm thi Themis của tác giả Lê Minh Hoàng - Đỗ Đức Đông, vì vậy thí sinh phải tuân thủ chính xác yêu cầu đọc và xuất dữ liệu của đề bài. Không sử dụng thư viện `ert`, không ghi ra các câu dẫn khi nhập/xuất dữ liệu kiểu như: 'Ban hay nhập số tu nhiên N:', 'Ket qua la:'.

2. Khi chấm, các bộ dữ liệu vào đảm bảo đúng giới hạn của đề, thí sinh không cần viết đoạn chương trình kiểm tra lại.

3. Thời gian chạy mỗi bộ dữ liệu vào/ra giới hạn trong vòng một giây. Với giả thiết, hiện nay mỗi giây máy chạy được tối đa 10^8 phép tính và câu lệnh.

4. Khi nộp bài, thí sinh chỉ nộp các tệp bài làm với tên tệp đã nêu ở phần tổng quan đề thi.

Bài 1. (3,0 điểm)

Sau giờ tập luyện thể thao căng thẳng An cùng các bạn đến công viên thành phố vui chơi, ngắm hoa. Công viên là một mảnh đất hình vuông có cạnh là b (đơn vị độ dài), ở vị trí trung tâm được trồng một vườn hoa hình vuông có cạnh là a (đơn vị độ dài). An đang phân vân không biết tính diện tích phần lối đi (phần tô màu trong hình vẽ) như thế nào. Bằng sự hiểu biết của mình hãy giúp An tìm ra diện tích đó (khuôn viên vườn hoa nằm hoàn toàn trong công viên).



Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương a và b , tính diện tích phần lối đi của công viên.

Dữ liệu vào: Nhập từ bàn phím 2 số nguyên dương a, b ($0 < a < b \leq 10^9$). Hai số ghi cách nhau một dấu cách.

Dữ liệu ra: Xuất ra màn hình một số nguyên dương là diện tích phần lối đi.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
60 100	6400	1000 1500	1250000

Bài 2. (5,0 điểm)

Bình là học sinh rất thích môn Toán. Một hôm, thầy giáo giao cho Bình một bài toán về tính tổng nhưng Bình suy nghĩ mãi vẫn không tìm ra được lời giải. Hãy giúp Bình giải bài toán sau:

Cho số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Yêu cầu: Thực hiện tính tổng $S(N) = 2 + 5 + 8 + \dots + (3N-1)$.

Dữ liệu vào: Nhập từ bàn phím theo cấu trúc sau:

- Dòng thứ nhất: Nhập số nguyên dương T là số lượng test ($1 \leq T \leq 10^3$);
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng nhập một số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: Xuất ra màn hình gồm T dòng, mỗi dòng một số $S(N)$ là tổng tương ứng với test dữ liệu vào.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
2	2
1	15
3	

Giải thích:

$T = 2$ nghĩa là có 2 test dữ liệu vào

Test 1: $N = 1$ thì $S(1) = 2$

Test 2: $N = 3$ thì $S(3) = 2 + 5 + 8 = 15$

Ràng buộc:

- Có 80% test ứng với 80% số điểm thỏa mãn $1 \leq N \leq 10^7$;
- Có 20% test ứng với 20% số điểm thỏa mãn $10^7 < N \leq 10^9$.

Bài 3. (4,0 điểm)

Ở Vương quốc Beauty xinh đẹp người ta quan niệm rằng: số kì diệu là số mà tổng các chữ số của nó chia hết cho 9 và chỉ được ghép bởi ít nhất là một trong các số 1, 13, 133 và không chứa các chữ số 0, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Yêu cầu: Cho số nguyên dương N , kiểm tra N có phải là số kì diệu. Nếu thỏa mãn thì xuất "YES" và số lần xuất hiện chữ số 1 trong N . Ngược lại thì xuất "NO" và số lần xuất hiện của chữ số 1 trong N .

Dữ liệu vào: Nhập từ bàn phím một số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^{100}$).

Dữ liệu ra: Xuất ra màn hình trên 2 dòng:

- Dòng thứ nhất: Ghi "YES" nếu N là số kì diệu và ghi "NO" trong trường hợp ngược lại.
- Dòng thứ hai: Ghi số lần xuất hiện của chữ số 1 trong số N

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
11313	YES 3	41314	NO 2

Giải thích:

$N = 11313$ là số kì diệu vì tổng các chữ số của 11313 bằng $1+1+3+1+3=9$ chia hết cho 9, được ghép bởi các số 1, 13 (số 13 được ghép 2 lần) và chứa 3 chữ số 1.

$N = 41314$ không là số kì diệu (vì có chứa số 4) và chứa 2 chữ số 1.

Bài 4. (4,0 điểm)

Ở thành phố X có một nhà cung cấp chuyên phân phối gỗ cho các cơ sở chế tác bàn ghế thành phẩm để bán ra thị trường. Nhà cung cấp chịu trách nhiệm phân phối gỗ đến K cơ sở và số lượng gỗ cung cấp cho mỗi cơ sở là như nhau. Trong kho còn N khúc gỗ, độ dài mỗi khúc gỗ là A_i ($1 \leq i \leq N$). Nhà cung cấp quyết định chia N khúc gỗ thành K khúc gỗ bằng nhau để chuyển tới K cơ sở chế tác. Nhà cung cấp không được ghép các khúc gỗ ngắn thành khúc gỗ dài.

Yêu cầu: Hãy giúp nhà cung cấp chia N khúc gỗ thành K khúc gỗ bằng nhau với độ dài mỗi khúc gỗ lớn nhất có thể. Độ dài của mỗi khúc gỗ sau khi chia thỏa mãn yêu cầu bài toán phải là số nguyên dương.

Dữ liệu vào: Nhập từ bàn phím trên 2 dòng:

- Dòng thứ nhất: chứa hai số nguyên dương N, K ($1 \leq N \leq 10^5$; $1 \leq K \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai: chứa N số nguyên dương A_i ($1 \leq i \leq N$; $0 < A_i \leq 10^9$), cách nhau một khoảng trắng.

Dữ liệu ra: Xuất ra màn hình một số nguyên dương duy nhất là độ dài lớn nhất của mỗi khúc gỗ trong K khúc gỗ bằng nhau mà nhà cung cấp phân phối cho K cơ sở chế tác thành phẩm, nếu không thể chia được những khúc gỗ thỏa mãn yêu cầu thì xuất ra giá trị 0.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
5 5 10 9 12 15 17	9

Giải thích:

Cưa khúc gỗ thứ nhất thành hai khúc gỗ có độ dài 1 và 9; giữ nguyên độ dài khúc gỗ thứ hai; cửa khúc gỗ thứ ba thành hai khúc gỗ có độ dài 3 và 9; cửa khúc gỗ thứ tư thành hai khúc gỗ có độ dài 6 và 9; cửa khúc gỗ thứ năm thành hai khúc gỗ có độ dài 8 và 9. Từ đó thu được 5 khúc gỗ có độ dài 9 (là phương án cửa tối ưu nhất) để phân phối cho $K = 5$ cơ sở (Chú ý: Sau khi cửa, các khúc gỗ không thỏa mãn sẽ bị loại bỏ).

Ràng buộc:

- Có 60% test ứng với 60% số điểm thỏa mãn $1 \leq N \leq 10^3$;
- Có 40% test ứng với 40% số điểm thỏa mãn $10^3 < N \leq 10^5$.

Bài 5. (4,0 điểm)

Cho xâu S chỉ chứa các kí tự chữ cái Tiếng Anh in thường ('a'..'z'). Gọi độ dài của xâu S là số lượng kí tự của xâu S , kí hiệu là N ($1 \leq N \leq 10^6$). Xâu con liên tiếp của xâu S có dạng $S_i, S_{i+1}, S_{i+2}, \dots, S_j$ ($1 \leq i \leq j \leq N$). Xâu con liên tiếp khác rỗng được gọi là xâu con đẹp nếu nó có đúng K kí tự phân biệt khác nhau. Ví dụ: Xâu $S = "abc"$, $K=2$, xâu S có các xâu con là "a", "b", "c", "ab", "bc", "abc". Chỉ có 2 xâu con "ab", "bc" là xâu con đẹp vì chứa đúng 2 kí tự khác nhau.

Yêu cầu: Cho xâu S và số nguyên dương K , đếm số lượng xâu con đẹp là xâu con của xâu S .

Dữ liệu vào: Nhập từ bàn phím trên 2 dòng:

- Dòng thứ nhất: chứa số nguyên dương K ($1 \leq K \leq 26$; $1 \leq K \leq N \leq 10^6$);
- Dòng thứ hai: chứa xâu S có độ dài không quá 10^6 .

Dữ liệu ra: Xuất ra màn hình một số nguyên dương duy nhất là số lượng xâu con đẹp của xâu S . Nếu không có xâu con nào thỏa mãn yêu cầu thì xuất ra số 0.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
2 aab	2

Giải thích:

Với $K = 2$, xâu $S = "aab"$ có các xâu con là "a", "a", "b", "aa", "ab", "aab". Chỉ có 2 xâu con "ab", "aab" thỏa mãn yêu cầu vì chứa 2 kí tự khác nhau.

Ràng buộc:

- Có 40% test ứng với 40% số điểm thỏa mãn $1 \leq N \leq 10^2$;
- Có 30% test ứng với 30% số điểm thỏa mãn $10^2 < N \leq 10^3$;
- Có 30% test ứng với 30% số điểm thỏa mãn $10^3 < N \leq 10^6$.

----- 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: