

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC (Chuyên Toán-Tin)

Thời gian: 150 phút, không kể thời gian giao đề.
(Đề thi gồm: 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

	Tên chương trình	Tập dữ liệu vào	Tập dữ liệu ra	Điểm
Câu 1	Cau1a.*	Cau1a.inp	Cau1a.out	1,0
	Cau1b.*	Cau1b.inp	Cau1b.out	1,5
Câu 2	Cau2.*	Cau2.inp	Cau2.out	2,0
Câu 3	Cau3a.*	Cau3a.inp	Cau3a.out	1,0
	Cau3b.*	Cau3b.inp	Cau3b.out	1,0
Câu 4	Cau4.*	Cau4.inp	Cau4.out	2,0
Câu 5	Cau5.*	Cau5.inp	Cau5.out	1,5

Chăm bằng phần mềm chấm tự động nên thí sinh cần đặt tên tập vào, ra, tên chương trình đúng định dạng trên. Dấu * được thay thế bằng pas hoặc cpp tùy theo ngôn ngữ lập trình là Pascal hoặc C++ mà thí sinh sử dụng. Mỗi test chấm chỉ được chạy trong 1 giây, bộ nhớ sử dụng tối đa 1024MB.

Thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++ để viết chương trình giải các bài toán sau:

Câu 1. (2,5 điểm):

a) Tính tổng:

$$S = 1 + 2 + 3 + \dots + N \quad (\text{Với } N \leq 10^9).$$

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tập **Cau1a.inp**, ghi số nguyên dương N .

Kết quả ra: Ghi ra tập **Cau1a.out**, là giá trị của tổng S .

Ví dụ:

Cau1a.inp	Cau1a.out	Giải thích
5	15	$S = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$

Có 80% test có $N \leq 10^7$;

Có 20% test có $10^7 < N$.

b) Đếm số nguyên tố mà có tổng các chữ số của nó là số chẵn trong đoạn $[A, B]$, với A, B là các số tự nhiên và $A \leq B$.

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tập **Cau1b.inp** gồm 2 số tự nhiên A, B .

Kết quả ra: Ghi ra tập **Cau1b.out** là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

Cau1b.inp	Cau1b.out	Giải thích
1 17	4	Có 4 số nguyên tố mà có tổng các chữ số của nó là chẵn trong đoạn $[1, 17]$ là: 2, 11, 13, 17

Có 70% test có $A \leq B \leq 10^5$;

Có 30% test có $10^6 \leq A \leq B \leq 10^7$.

Câu 2. (2,0 điểm):

Cho một xâu không quá 10^6 kí tự chỉ gồm các kí tự in thường, in hoa và dấu cách. Người ta định nghĩa một từ là các kí tự viết liên tiếp, không có dấu cách ở giữa. Hãy viết chương trình cho biết trong xâu có bao nhiêu từ được bắt đầu bởi kí tự 'a' hoặc kí tự 'A', nếu không có từ nào thì ghi số 0.

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tệp **Cau2.inp** chứa xâu ký tự ban đầu.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp **Cau2.out**, một số là kết quả bài toán.

Ví dụ:

Cau2.inp	Cau2.out	Giải thích
Anh di anh nho que nha	2	Có 2 từ được bắt đầu bởi ký tự 'a' hoặc ký tự 'A'
Hoc Tin rat THU vi	0	Không có từ nào được bắt đầu bởi ký tự 'a' hoặc ký tự 'A'

Câu 3. (2,0 điểm):

a) Đếm số cặp số anh em trong đoạn $[1, N]$. Số A được gọi là anh em với số B nếu tổng các ước của A bằng B hoặc tổng các ước của B bằng A . Cặp (A, B) và cặp (B, A) chỉ tính là một cặp, A khác B .

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tệp **Cau3a.inp** chứa số tự nhiên N ($N \leq 3 \cdot 10^5$)

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp **Cau3a.out** số cặp số anh em.

Ví dụ:

Cau3a.inp	Cau3a.out	Giải thích
10	5	Gồm 5 cặp (2, 3); (3, 4); (4, 7); (5, 6); (7,8)

Có 80% test có $N \leq 10^4$;

Có 20% test có $10^5 \leq N \leq 3 \cdot 10^5$.

b) Hằng ngày, Tí vượt qua rất nhiều ngọn đồi để đến trường. Tí đã đánh dấu N điểm là độ cao so với mực nước biển tại các vị trí đó, các vị trí là khác nhau và hai vị trí đánh dấu liên tiếp có độ cao khác nhau. Tí vẽ lại các vị trí đó và đồ bạn tính xem hằng ngày Tí đi học qua bao nhiêu đỉnh đồi. Đỉnh đồi là vị trí mà có độ cao cao hơn vị trí trước và sau nó theo cách đánh dấu độ cao của Tí.

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tệp **Cau3b.inp**, dòng đầu tiên ghi số N ($N \leq 10^5$), dòng tiếp theo ghi N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N (các giá trị $0 \leq a_i \leq 10^5$) là độ cao của các điểm Tí đã đánh dấu.

Kết quả ra: Ghi ra tệp **Cau3b.out**, là số đỉnh đồi trên đường Tí đi học.

Ví dụ:

Cau3b.inp	Cau3b.out	Giải thích
5 0 2 3 2 0	1	Tí chỉ đi qua một đỉnh đồi là tại vị trí 3

Câu 4. (2,0 điểm):

Cho N đoạn dây thép, đoạn dây thứ i có độ dài L_i . Cần phải cắt các đoạn đã cho thành các đoạn nhỏ sao cho thu được ít nhất K đoạn dây thép bằng nhau có độ dài là **số nguyên dương**. Có thể không cần cắt hết các đoạn dây thép đã cho. Mỗi đoạn dây thép bị cắt có thể có phần còn thừa khác 0.

Yêu cầu: Xác định độ dài lớn nhất của các đoạn dây thép có thể nhận được. Nếu không có cách cắt thì ghi ra số 0.

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tệp **Cau4.inp**

Dòng đầu tiên chứa 2 số N, K . ($1 \leq N \leq 10^5; 1 \leq K \leq 10^9$).

Dòng thứ i trong N dòng sau chứa số L_i ($1 \leq L_i \leq 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp **Cau4.out**, một số duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

Cau4.inp	Cau4.out	Giải thích
4 11 803 750 455 436	200	Đoạn thứ nhất cắt được 4 đoạn độ dài 200, đoạn thứ hai cắt được 3 đoạn độ dài 200, đoạn thứ ba cắt được 2 đoạn độ dài 200, đoạn thứ tư cắt được 2 đoạn độ dài 200.

Có 75% test có $N < 10^4, L_i \leq 10^4$;

Có 25% test có $10^4 < N \leq 10^5$.

Câu 5. (1,5 điểm): Các bài toán về Số học là đam mê bất tận của Tí. Một hôm, Tí viết ra một dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_N . Tí tự hỏi với dãy số trên thì Tí có thể tìm được bao nhiêu dãy con gồm các phần tử liên tiếp của dãy ban đầu, sao cho tổng các phần tử của dãy con này chia hết cho số K .

Dữ liệu vào: Đọc vào từ tệp **Cau5.inp**

Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương N, K ($N, K \leq 10^5$)

Dòng thứ 2 chứa N số nguyên dương $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$.

Kết quả ra: Ghi ra tệp **Cau5.out**

Gồm một số duy nhất là số lượng dãy con liên tiếp có tổng chia hết cho K .

Ví dụ:

Cau5.inp	Cau5.out	Giải thích
4 3 3 2 1 5	4	Có 4 dãy con liên tiếp mà có tổng chia hết cho 3 là: $\{3\}; \{3,2,1\}; \{2,1\}; \{1,5\}$

Có 40% số test có $N \leq 10^3, a_i \leq 10^6$

Có 30% số test có $N \leq 10^5, a_i \leq 10^9$

Có 30% số test có $N \leq 10^5, a_i \leq 10^{50}$.

-----Hết-----

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