Đếm cặp

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Bài I. Đếm cặp (*5,0 điểm*)

Cho một số nguyên dương n.

Yêu cầu: Đếm số lượng cặp số nguyên dương (a, b) sao cho thỏa: $a + b \leq n$ và $a > b$.

Dữ liệu vào từ file văn bản DEMCAP.INP: Một số nguyên dương duy nhất n ($3 \leq n \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file văn bản DEMCAP.OUT: Số lượng cặp (a, b) thỏa mãn.

Ví dụ:

DEMCAP.INP	DEMCAP.OUT	Giải thích
4	2	Các cặp thỏa mãn: (3,1), (2,1)
6	6	Các cặp thỏa mãn: (5,1), (4,1), (3,1), (2,1), (4,2), (3,2)

Ràng buộc:

- Có 80% số test ứng với 80% số điểm có $n \leq 10^6$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm có $n \leq 10^9$.

Đếm xâu

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Bài II. **Đếm xâu** (*5,0 điểm*)

Cho hai xâu kí tự X, Y chỉ gồm các chữ cái in thường a, b, c, …, z. Xâu X có độ dài bằng 3, xâu Y có độ dài n $(3 < n \leq 10000)$.

Yêu cầu: Hãy lập trình đếm số lần xuất hiện của xâu X trong xâu Y.

Dữ liệu vào từ file văn bản DEMXAU.INP:

- Dòng đầu ghi xâu X có độ dài bằng 3;
- Dòng thứ hai ghi xâu Y có độ dài bằng n $(3 < n \leq 10000)$.

Kết quả ghi ra file văn bản DEMXAU.OUT: Số nguyên là số lần xuất hiện của xâu X trong xâu Y.

Ví dụ:

DEMXAU.INP	DEMXAU.OUT	Giải thích
abc ehabcopabcm	2	Xâu X = “abc”, xâu Y = “eh**abc**op**abc**m”, xâu X xuất hiện trong xâu Y tại vị trí 2 và 7.
abc udacbk	0	Xâu X = “abc” không xuất hiện trong xâu Y = “udacbk” nên kết quả là 0.
aaa aaaaa	3	Xâu X = “aaa” xuất hiện trong xâu Y tại các vị trí 0, 1 và 2.

Tính tổng

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Bài III. **Tính tổng** (*4,0 điểm*)

Còn nhỏ nhưng An rất thích lập trình. An đã tìm đọc nhiều sách hay về các ngôn ngữ lập trình khác nhau và các kỹ thuật lập trình. An nhận ra có sự khác nhau giữa các ngôn ngữ. Với phép chia lấy phần nguyên khi chia N cho i (N và i là hai số nguyên), trong ngôn ngữ lập trình Python thì viết $N // i$, trong C++ thì viết N / i. Nhưng trong toán học thì chỉ có một cách viết là: $\left[\frac{N}{i}\right]$. Sau khi hiểu rõ phép chia lấy phần nguyên An quyết định lập trình tìm giá trị của biểu thức:

$$S = \left[\frac{N}{1}\right] + \left[\frac{N}{2}\right] + \left[\frac{N}{3}\right] + \cdots + \left[\frac{N}{N-1}\right] + \left[\frac{N}{N}\right]$$

Yêu cầu: Bạn giúp An lập trình tính tổng S.

Dữ liệu vào từ file văn bản TINHTONG.INP: Gồm một dòng ghi số nguyên dương N ($1 \le N \le 10^9$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản TINHTONG.OUT: Gồm một dòng ghi số S tìm được.

Ví dụ:

TINHTONG.INP	TINHTONG.OUT	Giải thích
5	10	$S = \left[\frac{5}{1}\right] + \left[\frac{5}{2}\right] + \left[\frac{5}{3}\right] + \left[\frac{5}{4}\right] + \left[\frac{5}{5}\right]$ $= 5 + 2 + 1 + 1 + 1 = 10$

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $N \le 10^6$;
- 60% số test còn lại ứng với 60% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Số đẹp

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Bài IV. Số đẹp (*4,0 điểm*)

Một số nguyên dương X được gọi là số đẹp nếu thỏa mãn hai điều kiện sau:

- X là số nguyên tố.
- Số lượng chữ số chẵn và số lượng chữ số lẻ trong X là khác nhau.

Yêu cầu: Cho một dãy số nguyên A gồm n phần tử $a_1, a_2, \dots, a_n$. Hãy đếm số lượng số đẹp ở trong dãy A.

Dữ liệu vào từ file văn bản SODEP.INP:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên dương n.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Kết quả ghi ra file văn bản SODEP.OUT: Số nguyên duy nhất là số lượng số đẹp đếm được.

Ví dụ:

SODEP.INP	SODEP.OUT	Giải thích
5 121 311 122 23 241	2	Dãy A có hai số đẹp là 311 và 241.

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm có $1 \le n \le 300$; $1 \le a_i \le 50\,000$;
- 20% số test ứng với 20% số điểm có $1 \le n \le 300$; $1 \le a_i \le 10^{12}$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm có $1 \le n \le 2 \times 10^6$; $1 \le a_i \le 2 \times 10^6$.

Luyện tập

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Bài V. Luyện tập (*2,0 điểm*)

Để chuẩn bị cho kỳ thi học sinh giỏi Tin học sắp tới, thầy giáo tổ chức một đợt bồi dưỡng cho đội tuyển Tin học của trường. Đội tuyển có n học sinh, học sinh thứ i có kỹ năng lập trình là a_i. Để nâng cao kỹ năng lập trình cho học sinh trong đội tuyển, thầy giáo đã chuẩn bị m bài tập lập trình, bài tập thứ i có độ khó là b_i. Học sinh trong đội tuyển có kỹ năng lập trình khác nhau, tùy theo kỹ năng lập trình hiện tại của từng học sinh mà thầy giáo sẽ giao cho học sinh các bài tập có độ khó khác nhau.

Với bài tập lập trình có độ khó là K, học sinh phải có kỹ năng lập trình **không nhỏ hơn *K*** và sau giải được bài tập lập trình thì kỹ năng lập trình của học sinh tăng thêm K đơn vị.

Yêu cầu: Cho kỹ năng lập trình ban đầu của n học sinh và độ khó của m bài tập. Hãy cho biết kỹ năng lập trình cao nhất của từng học sinh sau đợt bồi dưỡng.

Dữ liệu vào từ file văn bản LUYENTAP.INP:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương n và m ($1 \le n, m \le 10^5$) là số lượng học sinh đội tuyển và số lượng bài tập.
- Dòng thứ hai ghi n số $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \le a_i \le 10^9$) là kỹ năng lập trình của từng học sinh lúc bắt đầu tham gia bồi dưỡng.
- Dòng thứ ba ghi m số $b_1, b_2, \dots, b_m$ ($1 \le b_i \le 10^9$) là độ khó của các bài tập.

Kết quả ghi ra file văn bản LUYENTAP.OUT: Một dãy số nguyên là kỹ năng lập trình cao nhất của mỗi học sinh sau đợt bồi dưỡng.

Ví dụ:

LUYENTAP.INP	LUYENTAP.OUT
8 7 9 37 69 17 7 3 6 75 4 15 280 21 1 27 7	84 112 144 92 82 78 81 150

Cờ vua

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Câu I. Cờ vua *(5,0 điểm)*

An và Bình rất thích chơi cờ vua. Hai bạn đã chơi với nhau n ván đấu liên tiếp. Với mỗi ván đấu, ta biết ai là người chiến thắng và không có ván đấu nào kết thúc với kết quả hòa.

Bây giờ An tự hỏi, ai thắng nhiều trận hơn, anh ấy hay Bình? Bạn hãy giúp An xác định điều này.

Dữ liệu vào từ file văn bản COVUA.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$) là số ván đấu đã chơi.
- Dòng thứ hai chứa một xâu s gồm n kí tự viết hoa 'A' và 'B' là kết quả của mỗi ván đấu. Ký tự thứ i của xâu là 'A' nếu An thắng ván thứ i và 'B' nếu Bình thắng ván thứ i.

Kết quả ghi ra file văn bản COVUA.OUT: Nếu An thắng nhiều ván hơn Bình thì ghi ra ">". Nếu An thắng ít ván hơn Bình thì ghi ra "<". Nếu An và Bình có số ván thắng bằng nhau thì ghi ra "=".

Ví dụ:

COVUA.INP	COVUA.OUT	Giải thích
6 ABAAAA	>	An thắng 5 ván, Bình thắng 1 ván, do đó câu trả lời là ">".
7 BBBAABA	<	An thắng 3 ván, Bình thắng 4 ván, do đó câu trả lời là "<".
6 BABABA	=	An và Bình đều thắng 3 ván, do đó câu trả lời là "=".

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $1 \leq n \leq 100$;
- 50% số test còn lại ứng với 50% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Sắp xếp

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Câu II. Sắp xếp *(5,0 điểm)*

Cho một số nguyên dương N có 4 chữ số.

Yêu cầu: Hãy sắp xếp lại các chữ số của N để được số lớn nhất mà chia hết cho 5, nếu không tìm được số chia hết cho 5 thì ghi ra -1.

Dữ liệu vào từ file văn bản SAPXEP.INP: Gồm một số nguyên dương N có 4 chữ số.

Kết quả ghi ra file văn bản SAPXEP.OUT: Một số duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

SAPXEP.INP	SAPXEP.OUT
2026	6220

Câu III. Đếm cặp *(4,0 điểm)*

Cho hai số nguyên dương N, K. Hãy lập trình đếm xem có bao nhiêu cặp số nguyên x, y thỏa mãn các điều kiện sau:

- Hai số x và y đều là số nguyên tố;
- $1 < x < y \leq N$;
- $y - x = K$.

Dữ liệu vào từ file văn bản DEMCAP.INP: Gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương N, K $(1 \leq K \leq N \leq 10^6)$.

Kết quả ghi ra file văn bản DEMCAP.OUT: Số lượng cặp thoả mãn kết quả bài toán.

Ví dụ:

DEMCAP.INP	DEMCAP.OUT	Giải thích
20 6	4	Có bốn cặp số thỏa mãn là: $(5,11)$; $(7,13)$; $(11,17)$; $(13,19)$

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $1 < N \leq 100$;
- 70% số test còn lại ứng với 70% số điểm của bài có $100 < N \leq 1000000$.

Đếm cặp

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Câu III. Đếm cặp *(4,0 điểm)*

Cho hai số nguyên dương N, K. Hãy lập trình đếm xem có bao nhiêu cặp số nguyên x, y thỏa mãn các điều kiện sau:

- Hai số x và y đều là số nguyên tố;
- $1 < x < y \leq N$;
- $y - x = K$.

Dữ liệu vào từ file văn bản DEMCAP.INP: Gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương N, K $(1 \leq K \leq N \leq 10^6)$.

Kết quả ghi ra file văn bản DEMCAP.OUT: Số lượng cặp thoả mãn kết quả bài toán.

Ví dụ:

DEMCAP.INP	DEMCAP.OUT	Giải thích
20 6	4	Có bốn cặp số thỏa mãn là: $(5,11)$; $(7,13)$; $(11,17)$; $(13,19)$

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $1 < N \leq 100$;
- 70% số test còn lại ứng với 70% số điểm của bài có $100 < N \leq 1000000$.

Hội xuân

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Câu IV. Hội xuân *(4,0 điểm)*

Trong ngày hội Xuân, Ban tổ chức đã chuẩn bị nhiều trò chơi dân gian và n hộp quà được đánh số thứ tự từ 1 đến n. Hộp quà thứ i có giá trị nguyên là a_i. Để đảm bảo công bằng, người tham gia chơi giành chiến thắng sẽ được chọn ba hộp quà sao cho hiệu giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của ba hộp quà không vượt quá d.

Cụ thể ba hộp quà có giá trị a_i, a_j, a_k với $i < j < k$ được xem là hợp lệ nếu thỏa mãn:

$$\boldsymbol{max(a_i, a_j, a_k) - min(a_i, a_j, a_k) \le d}.$$

Yêu cầu: Đếm số bộ ba (i, j, k) thỏa mãn điều kiện.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản HOIXUAN.INP:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên n và d ($n \le 2 \times 10^5, 0 \le d \le 10^6$).
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($1 \le a_i \le 10^6$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản HOIXUAN.OUT: Một số nguyên dương duy nhất thỏa mãn yêu cầu bài toán.

Ví dụ:

HOIXUAN.INP	HOIXUAN.OUT	Giải thích
5 3 6 1 7 2 4	2	Có 2 bộ ba (a_1, a_3, a_5) và (a_2, a_4, a_5) thỏa mãn.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm với $n \le 200$;
- 30% số test ứng với 30% số điểm với $200 < n \le 2000$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm với $n \le 2 \times 10^5$.

Đoạn con ngắn nhất

Giới hạn thời gian: 1.0s **Giới hạn bộ nhớ:** 256M

Câu V. Đoạn con ngắn nhất *(2,0 điểm)*

Cho dãy A có n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ và số nguyên k. Với mỗi số a_i, số nguyên dương d được gọi là ước của a_i nếu a_i chia hết cho d. Ví dụ các ước của 6 là $1, 2, 3, 6$ (có 4 ước). Đoạn con $[l, r]$ của dãy A gồm các phần tử liên tiếp $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ có độ dài là $r - l + 1$.

Yêu cầu: Tìm độ dài đoạn con ngắn nhất chứa đủ k phần tử mà số lượng ước của mỗi phần tử trong k phần tử này là nhiều nhất trong dãy.

Dữ liệu vào từ file văn bản DOANCON.INP:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương n, k $(1 \le k \le n \le 10^6)$;
- Dòng thứ hai là dãy A chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ $(1 \le a_i \le 10^7,\ 1 \le i \le n)$.

Kết quả ghi ra file văn bản DOANCON.OUT một số nguyên thoả mãn yêu cầu, trường hợp không có đoạn con nào đủ k phần tử thoả mãn yêu cầu thì ghi -1.

Ví dụ:

DOANCON.INP	DOANCON.OUT	Giải thích
8 3 6 2 3 8 4 10 9 10	5	- Các phần tử có cùng số lượng ước nhiều nhất là 6, 8, 10 và 10 (cùng có 4 ước); - Đoạn con ngắn nhất chứa đủ 3 phần tử có cùng số lượng ước nhiều nhất là đoạn [4, 8] độ dài là 5 gồm các phần tử thoả mãn là: 8, 10 và 10.

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $n \le 10^3, k \le 10^3, a_i \le 10^6$;
- 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $n \le 10^5, k \le 10^4, a_i \le 10^6$;
- 10% số test ứng với 10% số điểm của bài có $n \le 10^6, k \le 10^6, a_i \le 10^6$;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.