Tổng ước 1

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

Bài 1 (6,0 điểm). Tổng ước

Cho 3 số nguyên dương a, b, c $(a, b, c \leq 10^{12})$. Gọi T_a là tổng các ước số dương của số a; T_b là tổng các ước số dương của số b; T_c là tổng các ước số dương của số c.

Yêu cầu: Tìm giá trị lớn nhất trong 3 số T_a, T_b, T_c.

Dữ liệu: Đọc từ tệp văn bản TONGUOC.INP gồm 3 số a, b, c $(a, b, c \leq 10^{12})$ cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản TONGUOC.OUT một số duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ:

TONGUOC.INP	TONGUOC.OUT	GIẢI THÍCH
8 13 10	18	Tổng các ước dương của 8 là 15 Tổng các ước dương của 13 là 14 Tổng các ước dương của 10 là 18 → **Tổng ước lớn nhất là 18**

Giới hạn:

- Subtask 1: có 70% test với $a, b, c \leq 10^6$;
- Subtask 2: có 30% test với $a, b, c \leq 10^{12}$.

Nguyên tố

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

Bài 2 (6,0 điểm). Nguyên tố

Số nguyên tố là số nguyên dương lớn hơn 1 và có đúng hai ước số dương là 1 và chính nó. Một số nguyên x được gọi là số nguyên tố đặc biệt nếu x là số nguyên tố và số viết ngược lại của x cũng là số nguyên tố.

Ví dụ: Số 13 là số nguyên tố đặc biệt vì 13 và 31 đều là số nguyên tố, số 23 không phải là số nguyên tố đặc biệt vì 23 là số nguyên tố nhưng 32 không phải là số nguyên tố.

Cho dãy số A có N phần tử nguyên $A_1, A_2, ..., A_N$ và một số nguyên dương Q.

Yêu cầu: Với mỗi cặp chỉ số L, R $(1 \le L \le R \le N)$ trong Q truy vấn, đếm số lượng số nguyên tố đặc biệt trong đoạn con $A_L, A_{L+1}, ..., A_R$.

Dữ liệu: Đọc từ tệp văn bản NGUYENTO.INP gồm:

- Dòng 1: Ghi 2 số nguyên dương N, Q trong đó N là số phần tử của dãy số A và Q là số truy vấn $(1 \le N \le 10^6; 1 \le Q \le 10^6)$;
- Dòng 2: Ghi N số nguyên $A_1, A_2, ..., A_N$ $(-10^7 \le A_i \le 10^7; i = 1, 2, ..., N)$;
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên dương L, R $(1 \le L \le R \le N)$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản NGUYENTO.OUT gồm Q dòng, mỗi dòng ghi kết quả tìm được tương ứng với một cặp chỉ số L, R trong tệp dữ liệu vào.

Lưu ý: Các số trên cùng một dòng trong các tệp dữ liệu cách nhau bởi dấu cách.

Ví dụ:

NGUYENTO.INP	NGUYENTO.OUT
8 3 8 3 25 7 -5 13 2 -20 1 3 2 6 6 8	1 3 2

Giới hạn:

- Subtask 1: Có 40% test với $Q = 1; 1 \le N \le 10^3$;
- Subtask 2: Có 30% test với $Q = 1; 1 \le N \le 10^6; 1 \le A_i \le 10^6; i = 1, 2, ..., N$;
- Subtask 3: Có 30% test với $Q \le 10^6; 1 \le N \le 10^6; A_i$ không có ràng buộc gì thêm.

Đối xứng

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

Bài 3 (4,0 điểm). Đối xứng

Cho xâu ký tự *S* chỉ gồm các kí tự in hoa, in thường, chữ số. Xâu con là xâu được lấy ra từ xâu *S* một số ký tự liên tiếp. Xâu *S* cũng được coi là xâu con của chính nó. Một xâu là đối xứng nếu đọc từ phải sang trái cũng thu được kết quả giống như đọc từ trái sang phải.

Ví dụ: Các xâu "madam", "IOI", "aba6aba" là các xâu đối xứng, các xâu "Caab", "92328", "abda" là các xâu không đối xứng.

Yêu cầu: Cho xâu *S* có độ dài không quá 10^4 kí tự chỉ gồm các kí tự in hoa, in thường, chữ số, tìm độ dài xâu con đối xứng dài nhất trong xâu *S*.

Dữ liệu: Đọc từ tệp văn bản DOIXUNG.INP chứa xâu ký tự *S*.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản DOIXUNG.OUT một số là kết quả cần tìm.

Ví dụ:

DOIXUNG.INP	DOIXUNG.OUT	GIẢI THÍCH
Caaba1ababa	7	Xâu con đối xứng dài nhất là xâu aba1aba có độ dài 7.

Giới hạn:

- Subtask 1: có 70% test với xâu *S* có không quá 500 kí tự;
- Subtask 2: có 30% test không có ràng buộc gì thêm.

Xa nhất

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

Bài 4 (4,0 điểm). Xa nhất

Cuộc thi Robocon 2030 dự kiến tổ chức cuộc thi nhảy xa trên cọc cho các chiến binh rô bốt. Ban tổ chức cuộc thi quy định luật chơi được mô tả như sau:

Trên sa bàn có N cọc được sắp xếp trên một đường thẳng, các cọc được đánh số từ trái sang phải theo thứ tự từ 1 đến N. Khoảng cách giữa các cọc là bằng nhau. Cọc thứ i có chiều cao là A_i. Ban tổ chức cho trước một số nguyên P không âm làm điều kiện ràng buộc giữa chiều cao của cọc đích và chiều cao của cọc xuất phát trong luật chơi. Mỗi rô bốt khi tham gia cuộc thi được thực hiện một bước nhảy.

Bước nhảy của rô bốt là 1 lần nhảy từ cọc xuất phát i bất kì đến cọc đích j thỏa mãn các điều kiện:

- $1 \le i \le j \le N$;
- $A_j - A_i \ge P$;

Khi đó $j - i$ gọi là độ dài của bước nhảy. Bước nhảy xa nhất là bước nhảy có độ dài lớn nhất. Các rô bốt có bước nhảy xa nhất được tham gia vòng chung kết của cuộc thi.

Ví dụ: Sa bàn với 6 cọc có chiều cao các cọc tương ứng $A = (4, 3, 7, 2, 6, 4)$, với $P = 3$ ta có các bước nhảy thỏa mãn là:

- Rô bốt nhảy từ cọc 1 sang cọc 3 có độ dài bước nhảy bằng 2;
- Rô bốt nhảy từ cọc 2 sang cọc 3 có độ dài bước nhảy bằng 1;
- Rô bốt nhảy từ cọc 2 sang cọc 5 có độ dài bước nhảy bằng 3;

→ Bước nhảy xa nhất có độ dài là 3.

Yêu cầu: Tìm độ dài bước nhảy xa nhất mà rô bốt có thể đạt được trong cuộc thi trên.

Dữ liệu: Đọc từ tệp văn bản XANHAT.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng 1: Ghi 2 số nguyên N và P $(1 \le N \le 10^6; 0 \le P \le 10^9)$;
- Dòng 2: Ghi N số nguyên $A_1, A_2, \ldots, A_N$ $(0 \le A_i \le 10^9; i = 1, 2, \ldots, N)$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản XANHAT.OUT gồm một số nguyên dương duy nhất là độ dài bước nhảy xa nhất tìm được. Nếu không có bước nhảy nào thỏa mãn thì ghi kết quả bằng 0.

Ví dụ:

XANHAT.INP	XANHAT.OUT
6 3 4 3 7 2 6 4	3
7 2 15 2 7 10 1 8 3	4

Giới hạn:

- Subtask 1: có 60% test với $N \leq 2000$;
- Subtask 2: có 40% test với $N \leq 10^6$.

Tiền công

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

Bài 1. Tiền công (6,0 điểm)

Một công nhân tham gia một đợt làm thêm kéo dài liên tiếp trong *d* ngày. Ngày bắt đầu của đợt làm thêm này là ngày thứ *k* trong tuần. Tiền công làm việc hàng ngày được quy định như sau:

- Các ngày từ thứ Hai đến thứ Sáu: Tiền công là *a* đồng mỗi ngày;
- Các ngày thứ Bảy và Chủ Nhật: Tiền công là *b* đồng mỗi ngày.

Yêu cầu: Cho biết các giá trị *k, d, a* và *b*, hãy tính tổng số tiền công mà người công nhân đó nhận được sau khi kết thúc *d* ngày làm việc.

Dữ liệu vào: từ tệp văn bản **sal.inp** gồm một dòng duy nhất chứa 4 số nguyên *k, d, a, b*:

- *k* là thứ bắt đầu ($2 \le k \le 8$, trong đó 2 là thứ Hai, 3 là thứ Ba, …, 8 là Chủ Nhật);
- *d* là tổng số ngày làm việc $(1 \le d \le 1000)$;
- *a, b* là tiền công tương ứng $(1 \le a, b \le 10^5)$.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **sal.out** một dòng duy nhất chứa một số nguyên là tổng số tiền công nhận được.

Các số trên một dòng của dữ liệu vào được ghi cách nhau bởi một dấu cách.

Ví dụ:

sal.inp	sal.out
2 4 3 5	12
2 7 2 4	18
4 14 2 3	32
3 12 1 2	15

Ràng buộc:

- Ràng buộc 1: 80% số test ứng với 80% số điểm của bài có $1 \le d \le 5;\ k = 2$;
- Ràng buộc 2: 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $6 \le d \le 1000$.

Giải thích test 1: *k = 2, d = 4, a = 3, b = 5 tức là công nhân bắt đầu làm từ thứ Hai và d = 4 nên sẽ làm liên tiếp các ngày thứ Hai, Ba, Tư và thứ Năm. Vì vậy tiền công là d * a = 4 * 3 = 12.*

Giá trị

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

Bài 2. Giá trị (6,0 điểm)

Cho dãy một gồm n số nguyên $a_1, a_2, ..., a_n$. Một dãy con liên tiếp là dãy có dạng $a_i, a_{i+1}, ..., a_j$ $(1 \le i \le j \le n)$, $j - i + 1$ được gọi là độ dài của dãy con đó.

Yêu cầu: Hãy tìm độ dài lớn nhất của dãy con liên tiếp chỉ bao gồm đúng k giá trị.

Dữ liệu vào: từ tệp văn bản **val.inp**,

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, k $(2 \le n \le 10^5; 1 \le k \le 2)$;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, ..., a_n$ $(1 \le a_i \le 3; i = 1, 2, ..., n)$.

Kết quả: ghi ra file văn bản **val.out**, một số nguyên duy nhất là độ dài lớn nhất của dãy con liên tiếp chỉ bao gồm đúng k giá trị.

Các số trên một dòng của dữ liệu vào được ghi cách nhau bởi một dấu cách. Dữ liệu đầu vào đảm bảo bài toán luôn tồn tại đáp án.

Ví dụ:

val.inp	val.out	Giải thích
8 1 1 1 1 2 2 2 2 2	5	Dãy con thỏa mãn: 2 2 2 2 2
10 1 1 2 2 3 2 3 3 3 1 1	3	Dãy con thỏa mãn: 3 3 3
10 2 1 3 2 3 3 1 1 3 1 2	6	Dãy con thỏa mãn: 3 3 1 1 3 1

Ràng buộc:

- Ràng buộc 1: 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $k = 1; 1 \le a_i \le 2$ với mọi $i = 1, 2, ..., n$ và $a_i \le a_{i+1}$ với mọi $i = 1, 2, ..., n-1$;
- Ràng buộc 2: 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $k = 1$;
- Ràng buộc 3: 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $k = 2$.

Dãy số 1

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

Bài 3. Dãy số (5,0 điểm)

Cho một dãy gồm n số nguyên $a_1, a_2, ..., a_n$ và các số nguyên b, k_1, k_2. Bạn được thực hiện tối đa $k_1 + k_2$ phép toán trên các phần tử của dãy để giảm tổng các phần tử của dãy số đã cho.

- **Phép toán loại 1**: Chọn một số a_i bất kì của dãy và thay thế số a_i bằng số $\left\lceil \frac{a_i}{2} \right\rceil$ (chia đôi và lấy phần nguyên, ví dụ $\left\lceil \frac{17}{2} \right\rceil = 8$). Bạn được sử dụng tối đa k_1 phép toán loại 1.

- **Phép toán loại 2:** Chọn một số a_i bất kì của dãy và thay thế a_i bằng giá trị lớn nhất của hai số $a_i - b$ và 0 (trừ đi b đơn vị, nếu kết quả âm thì lấy bằng 0). Bạn được sử dụng tối đa k_2 phép toán loại 2.

Quy tắc: Với mỗi số a_i trong dãy, bạn có thể chọn: không phép toán nào, chỉ phép toán loại 1, chỉ phép toán loại 2, hoặc dùng cả hai phép toán, mỗi phép toán được thực hiện tối đa 1 lần với số a_i. Nếu dùng cả hai loại trên cùng một số, bạn có thể thực hiện theo thứ tự tùy ý.

Yêu cầu: Hãy tìm tổng nhỏ nhất của dãy số sau khi sử dụng tối đa k_1 phép toán loại 1 và k_2 phép toán loại 2.

Dữ liệu vào: từ tệp văn bản **arr.inp**,

- Dòng đầu chứa 4 số nguyên n, b, k_1, k_2 $(1 \le n \le 300; 1 \le b \le 10^9; 0 \le k_1, k_2 \le n)$;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương a_i $(1 \le a_i \le 10^9)$.

Dữ liệu ra: ghi ra tệp văn bản **arr.out**,

- Một số nguyên duy nhất là tổng nhỏ nhất tìm được.

Các số trên một dòng của dữ liệu vào được ghi cách nhau bởi một dấu cách.

Ví dụ:

arr.inp	arr.out
7 4 2 0 1 2 1 8 3 5 7	19
7 4 2 1 1 2 1 8 3 5 7	15
7 9 4 5 19 2 1 8 8 5 5	1
7 9 4 4 8 8 8 8 8 8 8	12

Giải thích test 3: Thực hiện phép toán loại 1 với a_1 thì $a_1 = \lceil \frac{19}{2} \rceil = 9$. Tiếp theo thực hiện 5 phép toán loại 2 với các phần tử a1, a_4, a_5, a_6, a_7 ta được dãy mới: 0, 2, 1, 0, 0, 0, 0. Sau đó thực hiện 3 phép toán loại 1 với các phần tử a_2, a_3, a_4 ta được dãy mới: 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0 có tổng bằng 1.

Ràng buộc:

- Ràng buộc 1: 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $k_2 = 0$;
- Ràng buộc 2: 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $a_1 = a_2 = ... = a_n$;
- Ràng buộc 3: 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $n, k_1, k_2 \le 300$, các giá trị đầu vào khác không có ràng buộc gì thêm.

Số cặp

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

Bài 4. Số cặp (3,0 điểm)

Cho hai dãy gồm n số nguyên, dãy thứ nhất gồm các số $a_1, a_2, \dots, a_n$, dãy thứ hai gồm các số $b_1, b_2, \dots, b_n$.

Yêu cầu: Hãy đếm số cặp chỉ số (i, j) $(1 \le i \le j \le n)$ mà số lớn nhất của các số $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$ bằng số nhỏ nhất của các số $b_i, b_{i+1}, \dots, b_j$.

Dữ liệu vào: từ tệp văn bản **pai.inp**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n $(1 \le n \le 10^5)$;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ $(1 \le |a_i| \le 10^9)$;
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên $b_1, b_2, \dots, b_n$ $(1 \le |b_i| \le 10^9)$.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **pai.out**

- Một dòng duy nhất là kết quả của bài toán.

Các số trên một dòng của dữ liệu vào được ghi cách nhau bởi một dấu cách.

Ví dụ:

pai.inp	pai.out
6 1 2 3 2 1 4 6 7 1 2 3 2	2
3 3 3 3 3 3 3	6
7 1 2 3 4 8 8 9 2 4 6 8 8 8 9	8
10 1 2 3 2 1 3 2 1 2 1 6 7 1 2 3 2 2 3 1 2	4

Ràng buộc:

- **Ràng buộc 1:** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 100$;
- **Ràng buộc 2:** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 5000$;
- **Ràng buộc 3:** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 10^5$, $a_1 \leq a_2 \leq \cdots \leq a_n, b_1 \leq b_2 \leq \cdots \leq b_n$;
- **Ràng buộc 4:** 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.