

CONTENTS

Bài 1.	HÀM SỐ.....	1
Bài 2.	BẢNG SỐ.....	1
Bài 3.	LẠI LÀ BẢNG SỐ.....	2
Bài 4.	Tập đếm.....	3
Bài 5.	CẶP SỐ (PAIR.CPP)	3
Bài 6.	CỬA MÁY.....	4
Bài 7.	NHẬT LÁ.....	4
Bài 8.	Vận chuyển thóc.....	5

Bài 1. HÀM SỐ

Cho hàm $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d, (a \neq 0)$. Vì hàm này là hàm có bậc lẻ, nên đảm bảo có ít nhất một nghiệm thực.

Yêu cầu: Hãy tìm một nghiệm thực nào đó của $f(x)$ và in ra giá trị ấy (Giá trị t được coi là một nghiệm của f khi $|f(t)| \leq 10^{-4}$).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FUNCTION.INP gồm một dòng duy nhất là các số nguyên $a, b, c, d. (-100 \leq a, b, c, d \leq 100)$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản FUNCTION.OUT một dòng duy nhất là một nghiệm thực bất kì.

Ví dụ:

FUNCTION.INP	FUNCTION.OUT
1 0 -2 3	1.893289089

BÀI 2. BẢNG SỐ

Cho một bảng số gồm N hàng M cột, các hàng được đánh số từ 1 đến N , các cột được đánh số từ 1 đến M . Ô nằm ở hàng i và cột j được gọi là ô (i,j) chỉ mang một trong hai giá trị 0 hoặc 1. Một bảng con (x,y,u,v) của bảng $N \times M$ là tập các ô (i,j) thoả mãn $x \leq i \leq u$ và $y \leq j \leq v$.

Nhiệm vụ của Bờm là tìm một bảng con có dạng hình vuông, tức là $u - x = v - y$, chứa toàn số 1 sao cho chiều dài của bảng con ấy là lớn nhất có thể.

1	1	0	0	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

1	1	1	0	1
---	---	---	---	---

Với bảng trên, tồn tại một bảng con có kích thước 3x3 chứa toàn số 1.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TABLE.INP gồm:

- Dòng đầu là hai số nguyên dương N, M ($1 \leq N, M \leq 1000$).
- N dòng sau mỗi dòng gồm M số nguyên.

Kết quả: Ghi ra file văn bản TABLE.OUT gồm một dòng duy nhất là chiều dài của hình vuông tìm được.

Ví dụ:

TABLE . INP	TABLE . OUT
4 5 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0	3

Bài 3. LẠI LÀ BẢNG SỐ

Cho một bảng số gồm N hàng M cột, các hàng được đánh số từ 1 đến N , các cột được đánh số từ 1 đến M . Ô nằm ở hàng i và cột j được gọi là ô (i, j) và mang một giá trị $a[i, j]$. Một bảng con (x, y, u, v) của bảng $N \times M$ là tập các ô (i, j) thoả mãn $x \leq i \leq u$ và $y \leq j \leq v$.

Giá trị của bảng con (x, y, u, v) là $V = \min(a[i, j])$ với mọi (i, j) thuộc bảng con.

Nhiệm vụ của Bờm là tìm một bảng con có dạng hình vuông có độ dài cạnh là k , tức là $u - x = v - y = k$, sao cho giá trị của bảng con ấy là lớn nhất có thể.

1	2	3	1	2
2	3	4	2	3
1	2	1	4	3
1	2	3	4	2

Có thể thấy trong bảng trên, bảng con $(4, 4, 5, 5)$ được tô màu xanh và có giá trị là 2.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TABLE.INP gồm:

- Dòng đầu là hai số nguyên dương N, M ($1 \leq N, M \leq 1000$).
- Dòng thứ hai là một số nguyên dương k .
- N dòng sau mỗi dòng gồm M số nguyên $a[i, j]$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản TABLE2.OUT một dòng duy nhất là giá trị của hình vuông tìm được.

Ví dụ:

TABLE2.INP	TABLE2.OUT
4 5 21 2 3 1 2 2 3 4 2 3 1 2 1 4 3 1 2 3 4 2	2

BÀI 4. TẬP ĐẾM

Bờm có một dãy số gồm N số A_1, A_2, \dots, A_N . Cô Chinh dạy Bờm tập đếm, cô giáo liên tục hỏi các câu hỏi có dạng như sau : “L R x”. Câu hỏi có ý nghĩa, trong các số A_L, A_{L+1}, \dots, A_R , số x xuất hiện bao nhiêu lần.

Ví dụ với $A = [1, 2, 1, 3, 2, 1]$.

Cô Chinh hỏi Bờm “1 3 1”, Bờm trả lời “Hai” nhanh như chớp.

Cô Chinh hỏi Bờm “1 5 2”, Bờm lại tiếp tục trả lời “Hai !”.

Bạn liệu có giỏi bằng Bờm?

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TAPDEM.INP gồm:

- Dòng đầu là hai số nguyên dương N, Q lần lượt là số phần tử trong dãy và số câu hỏi mà cô Chinh sẽ hỏi bạn. ($1 \leq N, Q \leq 100000$).
- Dòng thứ hai là N số nguyên dương mô tả dãy A . ($1 \leq A_i \leq 50000$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản TAPDEM.OUT gồm Q dòng, mỗi dòng là một số nguyên duy nhất là đáp án.

Ví dụ:

TAPDEM.INP	TAPDEM.OUT
6 2 1 2 1 3 2 1 1 3 1 1 5 2	22

BÀI 5. CẶP SỐ

Cho hai dãy số nguyên A và B đều gồm N phần tử.

Bờm xây dựng một dãy số nguyên C như sau :

For x là phần tử của A

For y là phần tử của B

thêm $x + y$ vào C .

Sau đó Bờm sắp xếp các phần tử của C tăng dần. Hãy giúp Bờm tìm ra phần tử thứ K ở trong dãy C này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PAIR.INP gồm:

- Dòng đầu là số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 100000$) và K ($K \leq N \times N$).
- Dòng thứ 2 là N số nguyên $A[i]$.
- Dòng thứ 3 là N số nguyên $B[i]$, $\max(A, B) \leq 1\,000\,000\,000$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản PAIR.OUT gồm một dòng duy nhất là số $C[K]$ sau khi đã sắp xếp dãy C tăng dần.

Ví dụ:

PAIR.INP	PAIR.OUT
4 2	3
1 2 3 4	
1 2 3 4	

BÀI 6. CỬA MÁY

Một hàng cây gồm n cây đánh số từ 1 tới n , cây thứ i có chiều cao h_i . Người ta muốn khai thác gỗ từ những cây này bằng một máy cưa. Máy cưa vận hành như sau: Trước hết phải thiết lập một độ cao Δ cho lưỡi cưa, sau đó di chuyển máy cưa qua hàng cây. Mỗi khi máy cưa đi qua cây độ cao $h > \Delta$ thì cây đó bị cưa còn lại chiều cao Δ và người ta lấy được $h - \Delta$ mét gỗ từ cây này. Dĩ nhiên những cây có độ cao $\leq \Delta$ không bị cưa và người ta không lấy được gỗ từ những cây đó.

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên dương m_1, m_2, \dots, m_k . Với mỗi giá trị m_j , tìm số nguyên Δ_j lớn nhất sao cho nếu đặt độ cao của lưỡi cưa là Δ_j thì tổng số mét gỗ khai thác được không ít hơn m_j ($j = 1, 2, \dots, k$).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SAW.INP

- ✿ Dòng 1 chứa hai số nguyên dương $n, k \leq 10^5$
- ✿ Dòng 2 chứa n số nguyên dương h_1, h_2, \dots, h_n ($\forall i: h_i \leq 10^6$).
- ✿ Dòng 3 chứa k số nguyên dương m_1, m_2, \dots, m_k . ($\forall j: m_j \leq \sum_{i=1}^n h_i$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản SAW.OUT một dòng k số nguyên $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_k$ tìm được.

Các số trên một dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ:

SAW.INP	SAW.OUT
4 2	15 16
20 15 10 17	
7 4	

Giải thích:

Nếu đặt độ cao lưỡi cưa là 15, ta khai thác được 7m gỗ: 5m từ cây 1 và 2m từ cây 3

Nếu đặt độ cao lưỡi cưa là 16, ta khai thác được 5m gỗ: 4m từ cây 1 và 1m từ cây 3.

Bài 7. NHẬT LÁ

Hôm nay Cuội bị mẹ bắt dọn vườn. Trong vườn toàn lá rụng, có tất cả n cái lá, những cái lá này có khối lượng khác nhau, cái thứ i nặng a_i . Mỗi lần, Cuội chỉ nhặt được một cái lá để đi vứt nên số lượng cái lá mà Cuội sẽ nhặt cũng ảnh hưởng tới công sức mà anh ta bỏ ra. Cụ thể, nếu Cuội chọn k cái lá để nhặt với các chỉ số là i_1, i_2, \dots, i_k , thì anh ta sẽ mất tổng năng lượng là:

$$P = (a_{i_1} + i_1 \times k) + (a_{i_2} + i_2 \times k) + \dots + (a_{i_k} + i_k \times k)$$

Nếu không còn đủ năng lượng anh ta sẽ không nhặt thêm được nữa.

Yêu cầu: Biết khối lượng của n chiếc lá và năng lượng mà Cuội có là S , hãy giúp Cuội tìm số lượng lá nhiều nhất có thể nhặt. Nếu có nhiều cách nhặt, hãy cho biết cách nhặt sao cho tổng năng lượng phải dùng là ít nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LEAVES.INP

- Dòng đầu chứa số n và S - số cái lá trong vườn và năng lượng mà Cuội có.
- Dòng 2 chứa n số là khối lượng của n cái lá a_1, a_2, \dots, a_n .

Kết quả: Ghi ra file văn bản LEAVES.OUT gồm một dòng gồm 2 số: số lượng lá lớn nhất nhặt được và số năng lượng ít nhất mà Cuội tiêu hao.

Ràng buộc:

- $n \leq 10^5$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$
- $1 \leq S \leq 10^{13}$

Ví dụ:

LEAVES . INP	LEAVES . OUT
3 11 2 3 5	2 11
4 100 1 2 5 6	4 54
1 7 7	0

Giải thích:

Ví dụ 1: Nếu Cuội chọn nhặt cả 3 cái lá thì năng lượng cần dùng để nhặt các lá lần lượt là 5, 9, 14 và tổng năng lượng cần dùng là: $(2 + 1 \times 3) + (3 + 2 \times 3) + (5 + 3 \times 3) = 5 + 9 + 14 = 28 \rightarrow$ Vượt quá khả năng. Nếu chọn nhặt 2 lá, năng lượng cần dùng để nhặt các lá lần lượt là 4, 7, 11. Do đó, Cuội chỉ có thể chọn nhiều nhất nhặt 2 lá 1 và 2. Tổng năng lượng cần dùng là $(2 + 1 \times 2) + (3 + 2 \times 2) = 11$. Vậy đáp số là 2 và 11.

Ví dụ 2: Cuội có thể nhặt hết cả 4 lá với tổng năng lượng cần dùng là $5 + 10 + 17 + 22 = 54$.

Ví dụ 3: Để nhặt 1 chiếc lá, năng lượng cần dùng của Cuội là $7 + 1 = 8 \rightarrow$ quá khả năng. Đáp số là 0 0 (không nhặt được lá nào và không tiêu hao chút năng lượng nào)

BÀI 8. VẬN CHUYỂN THÓC

Sau vụ mùa bội thu, thóc của Phú ông được cất ở n kho khác nhau (được đánh số từ 1 đến n), kho thứ i đang có lượng thóc là a_i kg. Để đảm bảo việc cất giữ an toàn, Phú ông muốn chuyển thóc giữa các kho dự trữ sao cho số thóc ở kho ít nhất là lớn nhất có thể.

Coi các kho thóc nằm trên trục số, kho thứ i có tọa độ là x_i . Việc vận chuyển thóc giữa các kho sẽ phải trả phí. Nếu chuyển thóc đi d đơn vị độ dài thì phải trả một lượng d kg thóc. Nếu số thóc cần vận chuyển ít hơn số thóc để trả phí thì coi như khi về đến đích lượng thóc còn lại bằng 0. Cụ thể hơn, nếu vận chuyển d kg thóc từ kho i đến kho j thì kho j sẽ nhận được $d - |x_i - x_j| \text{ kg}$. Nếu $d < |x_i - x_j|$ thì kho j không nhận được lượng thóc nào.

Yêu cầu: Hãy cho biết sau khi luân chuyển thóc giữa các kho thỏa mãn yêu cầu của Phú ông, lượng thóc ở kho ít nhất là bao nhiêu?

Dữ liệu: Vào từ file văn bản RICE.INP

- Dòng đầu gồm số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 10^5$) số lượng các kho thóc của Phú ông.
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm hai số x_i và a_i : tọa độ của kho và lượng thóc hiện có trong kho thứ i . ($0 \leq x_i, a_i \leq 10^{12}$). Các kho thóc này được sắp tăng dần theo tọa độ kho và vị trí các kho là hoàn toàn phân biệt.

Kết quả: Ghi ra file văn bản RICE.OUT gồm một số duy nhất là lượng thóc lớn nhất ở kho chứa ít thóc nhất.

Ví dụ:

RICE . INP	RICE . OUT
3 1 0 2 21 4 0	6
3 5 70 15 100 1200 20	20