BÀI TẬP

Bài 1. Xét bài toán Interval Coloring Problem.

Tập S là gồm n khoảng (x_i; y_i). Có thể xem (x_i; y_i) như yêu cầu sử dụng một buồng của một lớp học nào đó từ thời điểm x_i đến thời điểm y_i. Hãy tìm cách bố trí buồng cho các lớp sao cho số buồng phải sử dụng là ít nhất. Chú ý là phải thỏa mãn mọi yêu cầu và tại cùng một thời điểm, không thể có 2 lớp sử dụng chung một buồng.

Input : Dòng đầu là số n, n dòng kế tiếp là các cặp số nguyên dương (x_i; y_i), cách nhau bởi dấu cách.

Output : Số buồng ít nhất phải sử dụng.

Gợi ý:

(a). Phân nhiều lớp học vào buồng 1 nhất, rồi tiếp tục sang buồng 2… Cho đến khi không còn yêu cầu

(b). Sắp xếp các yêu cầu theo thứ tự tăng dần của x_i. Giả sử đang xử lý yêu cầu của lớp C. Giả sử có phòng R đã phân cho lớp trước, nếu C có thể phân vào R, thì phân C vào R, nếu không phân C vào phòng mới.

Bài 2.

Bạn cần lái từ điểm A đến điểm B trên đường cao tốc với yêu cầu giảm thiểu thời gian ghé qua các trạm xăng. Bạn biết trước dung tích C của bình xăng xe ô tô, bạn biết được tốc độ tiêu thụ f xăng của xe (đơn vị lít-km), tốc độ bơm xăng r lít-phút ở mỗi trạm xăng (ví dụ để bơm 2 lít lên 8 lít xăng, xe phải dừng ở trạm 6:r phút), vị trí x_1, x_2, …, x_n của các trạm xăng trên đường cao tốc.

Input : Dòng đầu là 4 số nguyên C, f, r, n. Dòng kế tiếp là n số nguyên dương là vị trí các trạm xăng.

Output: Tổng thời gian tại các trạm xăng

Gợi ý: Xét thử hai cách sau:

(a) Dừng lại ở mỗi trạm xăng và đổ xăng đủ để đi vừa đến trạm xăng kế tiếp.
(b) (S) Chỉ dừng lại ở trạm xăng nếu không đủ xăng đi đến trạm kế tiếp. Và nếu đã dừng, hãy đổ đầy bình xăng.

Bài 3.

Trên trục đường thẳng có tập A gồm n điểm a_1, a_2,…., a_n. Tập S gồm các đoạn có độ dài đơn vị (độ dài 1). Hãy xác định tập S có số phần tử nhỏ nhất sao cho bất kỳ điểm a_i nào của tập A cũng nằm trong một đoạn nào đó của S.

Input : Dòng đầu là số n, n dòng sau là các số thực a_i, cách nhau bởi dấu cách.

Output : Số đoạn đơn vị tối thiểu.

Gợi ý:

(a) Gọi i là đoạn đơn vị nào đó chứa nhiều điểm nhất. Đưa i vào S. Quá trình này tiếp tục đến khi S phủ hết A.
(b) Giả sử a_j là điểm ngoài cùng bên trái của A, thêm đoạn I chứa (a_j; a_j+1) vào S. Tiếp tục quá trình này cho đến hết.

Bài 4.

Có n người trượt tuyết với chiều cao $p_1, p_2,.., p_n$ và n ván trượt với chiều cao $s_1, s_2, …, s_n$. Hãy ghép mỗi người trượt tuyết với một ván trượt để giảm thiểu chênh lệch chiều cao giữa người trượt và ván trượt. Tức là nếu người thứ i được phân ván trượt f(i) bạn phải giảm thiểu giá trị $\sum_{i=1}^{n} |\mathrm{pi} - \mathrm{sf(i)}|$.

Input : Dòng đầu là số n. Dòng thứ 2 là n số p_i, Dòng thứ 3 là n số s_i.

Output : Giá trị $\sum_{i=1}^{n} |\mathrm{pi} - \mathrm{sf(i)}|$.

Gợi ý:

(a) Tìm cặp có độ chênh lệch bé nhất, đưa vào tập kết quả, sau đó xét tiếp.
(b) Phân người cao thứ i với ván trượt cao thứ i,

Bài 5.

Cho n từ, độ dài của từ thứ i là w_i (từ thứ i sẽ chiếm w_i chỗ, để đơn giản, giả sử không có dấu cách giữa các từ). Nhiệm vụ của bạn là phân các từ này vào các dòng (ngắt dòng - kết quả là layout của đoạn văn). Bạn không được sắp xếp các từ. Độ dài của một dòng là tổng độ dài các từ trên dòng đó. Dòng lý tưởng có độ dài L. Không dòng nào có độ dài vượt quá L (có thể ngắn hơn). Lỗi phạt cho một dòng có độ dài K là (L-K). Lỗi của cả layout là tổng các lỗi của tất cả các dòng. Hãy tìm layout có lỗi nhỏ nhất.

Input : Dòng đầu là số n và L. Dòng tiếp theo là độ dài các từ.

Output : Giá trị lỗi nhỏ nhất.

Bài 6. Cân bằng trên trạm vũ trụ (UVA 410)

Trạm vũ trụ quốc tế chứa rất nhiều máy ly tâm trong các phòng thí nghiệm. Mỗi máy ly tâm có một số số (C) phòng, trong đó có thể chứa được 0, 1, hoặc 2 mẫu vật. Hãy viết một chương trình sắp xếp S mẫu vật vào các phòng mà không tồn tại phòng nào chứa hơn 2 mẫu vật và để giá trị IMBALANCE trong biểu thức sau đây là nhỏ nhất.

IMBALANCE = $\sum_{i=1}^{C} \left|CMi - AM\right|$

Trong đó:

CMi Là khối lượng của phòng thứ i được tính bằng tổng khối lượng các mẫu vật trong phòng đó.

AM Là khối lượng trung bình của các phòng, được tính bằng tổng các khối lượng trong các phòng chia cho số lượng các phòng (C).

Input. Input bao gồm nhiều bộ test. Dòng đầu tiên của mỗi bộ test gồm 2 số. Số thức nhất là (1≤C≤5) là số lượng các phòng trong máy ly tâm và số thứ hai là (1≤S≤2C) số lượng các mẫu vật. Dòng thức hai sẽ gồm S số nguyên mô tả trọng lượng của mỗi mẫu vật. Trọng lượng của mỗi vật trong khoảng 1 và 1000.

Output. Với mỗi bộ test in ra thứ tự của bộ test theo dạng sau "Set #X" trong đó "X" là thứ tự bộ test.

C dòng tiếp theo sẽ gồm đầu tiên là thứ tự phòng, tiếp theo là dấu hai chấm, và sau đó là khối lượng từng loài trong phòng. Khối lượng các từng cách nhau bởi một dấu cách.

Sau đó là dòng ``IMBALANCE = X" trong đó X là giá trị IMBALANCE được tính theo công thức trên.

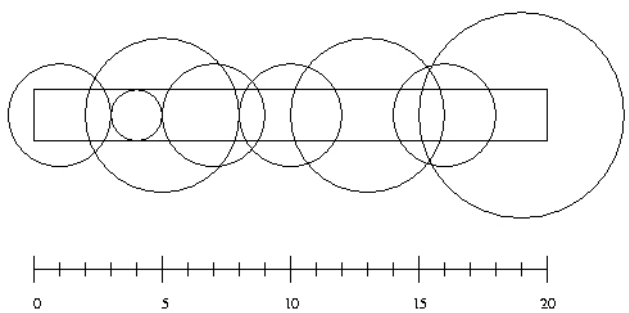
Dòng cuối cùng mỗi bộ test là một dòng trống.

Sample Input	**Sample Output**
2 3 6 3 8 3 5 51 19 27 14 33 5 9 1 2 3 5 7 11 13 17 19	Set #1 0: 6 3 1: 8 IMBALANCE = 1.00000 Set #2 0: 51 1: 19 27 2: 14 33 IMBALANCE = 6.00000 Set #3 0: 1 17

	1: 2 13 2: 3 11 3: 5 7 4: 19 IMBALANCE = 11.60000

Bài 7. Tưới cỏ (UVA 10382)

Có n vòi nước được lắp đặt trên một dải cỏ dài l mét, rộng w mét. Vòi nước ở lắp trên đường chính giữa của giải cỏ. Chúng ta có được vị trí của vòi nước – là khoảng cách từ chỗ lắp đặt đến đầu mút bên trái của thảm cỏ. Chúng ta cũng biết được bán kính phun nước của mỗi vòi nước. Tối thiểu cần bao nhiêu vòi nước cùng phun để tưới hết thảm cỏ?



Input. Input có nhiều test. Dòng đầu tiên là 3 số n, l và w (n≤10000). n dòng tiếp theo là 2 số nguyên – tọa độ và bán kính hoạt động của vòi nước (Hình vẽ trên mô tả bộ dữ liệu trong test thứ nhất của sample input)

Output. Với mỗi test, in ra số vòi nước tối thiểu. Nếu không được , in ra số -1.

Sample input	**Sample Output**
8 20 2 5 3 4 1 1 2 7 2 10 2 13 3	6 2 -1

16 2 19 4 3 10 1 3 5 9 3 6 1 3 10 1 5 3 1 1 9 1	

Bài 8. Going Once, Going Twice, Gone! Mã bài: AUCTION (spoj)

Chế độ ăn kiêng của đàn bò khiến cho nông trang của nông dân John dôi ra 1 số lượng cỏ khô, vì vậy anh ta muốn bán đấu giá số cỏ khô này để trang trải phần nào chi phí chăn nuôi. Anh ta có N (1 <= N <= 1,000) bó cỏ khô giống nhau; khách hàng sẽ đấu giá để mua đống cỏ này là M (1 <= M <= 1,000) nông dân khác sống gần đó.

Mỗi một nông dân i sẽ cho John biết anh ta sẵn sàng trả P_i ($1 \le P_i \le 1,000,000$) đồng cho 1 bó cỏ khô. Mỗi một nông dân chỉ muốn mua 1 bó cỏ khô mà thôi.

Để đảm bảo các nông dân không ghen tị với nhau, nông dân John sẽ đưa ra 1 mức giá cố định cho tất cả người đến mua và bán các bó cỏ khô cho những ai trả giá ≥ mức giá đó, những người còn lại sẽ bị từ chối giao dịch.

Hãy giúp nông dân John tính xem đặt mức giá nhỏ nhất là bao nhiêu để thu được nhiều tiền nhất có thể.

Dữ liệu

* Dòng 1: Hai số nguyên cách nhau bởi dấu cách: N và M

* Dòng 2..M+1: Dòng i+1 chứa 1 số nguyên duy nhất: P_i

Kết quả

* Dòng 1: 2 số nguyên cách nhau bởi dấu cách: giá bán của John và số tiền mà John thu được

Ví dụ

Dữ liệu:	Kết quả:
5 4 2	7 21

8 10 7	

Bài 9. VOI 2011 Nối điểm đen trắng

Mã bài: BWPOINTS

Trên trục số thực cho n điểm đen và n điểm trắng hoàn toàn phân biệt. Các điểm đen có tọa độ nguyên $a_1, a_2, \ldots, a_n$ còn các điểm trắng có tọa độ nguyên $b_1, b_2, \ldots, b_n$. Người ta muốn chọn ra k điểm đen và k điểm trắng để nối mỗi một điểm đen với một điểm trắng sao cho k đoạn thẳng tạo được đôi một không có điểm chung.

Yêu cầu: Cho tọa độ của n điểm đen $a_1, a_2, \ldots, a_n$ và tọa độ của điểm trắng $b_1, b_2, \ldots, b_n$. Hãy tìm giá trị k lớn nhất thỏa mãn yêu cầu trên.

Dữ liệu:

Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n ($n \le 10^5$).

Dòng thứ hai chứa các số $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($|ai| \le 10^9$, i = 1, 2,…, n)

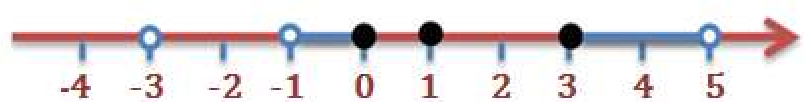
Dòng thứ ba chứa các số $b_1, b_2, \ldots, b_n$ ($|bi| \le 10^9$, i = 1, 2,…, n)

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra một số nguyên duy nhất là số k lớn nhất tìm được

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
3 0 3 1 -3 5 -1	2



Ràng buộc: 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $1 \le n \le 100$

Bài 10. Rạp chiếu phim

Mã bài: CINEMA

Megastar là rạp chiếu phim lớn và hiện đại nhất ở Hà Nội. Rạp chiếu này có một phòng chiếu gồm M hàng ghế, mỗi hàng có N ghế. Để có được vé xem phim, bạn có thể đặt vé qua mạng. Mỗi yêu cầu đặt vé có thể đặt một lúc nhiều vé. Hiện tại, sau khi nhận được các yêu cầu đặt vé, rạp sẽ sắp xếp bố trí chỗ ngồi cho các yêu cầu sao cho các chỗ ngồi của mỗi yêu cầu là một vùng liên thông. Một ghế không nằm ở hàng đầu, hàng cuối, cột trái nhất, cột phải nhất sẽ có 4 ghế ở phía trước, phía sau, phía trái và phía phải được coi là kề với nó.

Công việc sắp xếp chỗ ngồi này hiện tại được làm hoàn toàn bằng tay. Bạn hãy viết chương trình sắp xếp chỗ ngồi cho hợp lý nhất.

Dữ liệu

Dòng thứ nhất ghi số M và N.

Dòng thứ hai ghi số K là số yêu cầu đặt vé.

Dòng thứ ba ghi K số là số lượng vé mỗi yêu cầu đã đặt.

Kết quả

Ghi ra M dòng, mỗi dòng N số với ý nghĩa ghế đó dành cho yêu cầu đặt vé thứ i.

Nếu một ghế là trống thì in ra 0.

Giới hạn

$1 \leq M, N \leq 1000$.

Tổng số vé yêu cầu không vượt quá M * N.

Trong 40% số test, M N $\leq$ 100.

Ví dụ

Dữ liệu	Kết quả
5 4 3 4 5 9	1 1 2 2 1 1 2 2 3 3 3 2 3 3 3 0 3 3 3 0