

ĐỀ LUYỆN TẬP 3

STT	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Giới hạn mỗi test	Điểm
1	CAU1.*	CAU1.INP	CAU1.OUT	1 giây/1 GB	100
2	CAU2.*	CAU2.INP	CAU2.OUT	1 giây/1 GB	100
3	CAU3.*	CAU3.INP	CAU3.OUT	1 giây/1 GB	100
4	CAU4.*	CAU4.INP	CAU4.OUT	1 giây/1 GB	100
4	CAU5.*	CAU5.INP	CAU5.OUT	1 giây/1 GB	100

Chú ý: các tệp dữ liệu vào là tệp văn bản đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề, trong đó dấu * sẽ được thay thế bởi **c++** hoặc **py** tùy theo ngôn ngữ sử dụng để lập trình là c++ hay python.

Hãy lập chương trình giải các bài toán sau đây:

Bài 1: Tính điểm

Tại máy chơi game tự động, người ta bố trí một ngăn xếp chứa n quả bóng, quả bóng thứ i có ghi số i để phân biệt với các quả bóng khác. Để chơi được trò chơi này, người chơi phải chia làm hai đội và ra lệnh cho máy chia bóng. Khi có lệnh chia, người chơi nhập vào máy một số nguyên dương k là số người chơi của một đội, phụ thuộc vào con số này, máy thực hiện việc chia tự động như sau:

- Máy sẽ chia lấy ra k quả bóng đầu tiên, chia cho đội A.
- Tiếp tục lấy ra k quả bóng tiếp theo, chia cho đội B.
- Thực hiện liên tục quá trình trên cho đến khi không còn quả bóng nào trong ngăn xếp (nếu việc chia lần cuối không còn đủ k quả thì máy sẽ chia nốt phần còn lại.)

Ví dụ $n = 10, k = 3$, các quả bóng được lấy ra sẽ có giá trị:

- Đội A sẽ nhận được các quả bóng có số hiệu: 1, 2, 3, 7, 8, 9,
- Đội B sẽ nhận được các quả bóng có số hiệu: 4, 5, 6, 10.

Yêu cầu: Gọi SA là tổng của các giá trị ghi trên những quả bóng của đội A và SB là tổng của các giá trị ghi trên những quả bóng của đội B. Hãy tìm giá trị của biểu thức $SB - SA$.

Dữ liệu: vào từ file **CAU1.INP** gồm một dòng ghi hai số nguyên dương n, k ($1 \leq n, k \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file **CAU1.OUT** gồm một số duy nhất là chênh lệch của hai tổng

Ví dụ:

CAU1 . INP	CAU1 . OUT
10 3	-5

Giới hạn:

Subtask 1: 30% số test $n, k \leq 10^6$

Subtask 2: 70% số test không có ràng buộc gì thêm

Bài 2: Hình chữ nhật

Cho một bảng số kích thước $m \times n$ được chia thành các ô vuông đơn vị. Trên mỗi ô (i, j) người ta ghi một số nguyên a_{ij} .

Hình chữ nhật con là tập hợp các ô tạo thành một hình chữ nhật có các cạnh song song với hình chữ nhật ban đầu. Ví dụ, hình được đánh như trên hình vẽ dưới đây là hình chữ nhật kích thước 3×4 .

1	2	3	2	5	2	4
5	4	2	1	5	4	1
4	3	6	9	8	2	1
8	9	3	12	3	44	3
7	8	5	4	22	12	13

Tổng của hình chữ nhật con là tổng các ô thuộc hình chữ nhật con đó.

Trung bình cộng của một hình chữ nhật $h \times w$ được tính bằng tổng của các ô thuộc hình chữ nhật đó chia cho số lượng ô.

Yêu cầu: Cho hai số h, w , hãy tìm một hình chữ nhật có kích thước $h \times w$ sao cho trung bình cộng của nó là lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **CAU2.INP** gồm:

- Dòng ghi bốn số nguyên dương m, n, h, w ($1 \leq n, m \leq 10^3, h \leq m$ và $w \leq n$).
- m dòng tiếp theo mỗi dòng gồm n số mô tả hình chữ nhật đã cho. Các giá trị trong bảng số không vượt quá 10^9

Kết quả: Ghi ra file văn bản **CAU2.OUT** gồm một số duy nhất là giá trị trung bình cộng lớn nhất tìm được. Kết quả lấy chính xác đến 2 chữ số sau phần thập phân.

Ví dụ:

CAU2 . INP	CAU2 . OUT
5 7 2 3 1 2 3 2 5 2 4 5 4 2 1 5 4 1 4 3 6 9 8 2 1 8 9 3 12 3 4 3 7 8 5 4 22 12 13	16.17

Giới hạn:

Subtask 1: 30% số test $n, k \leq 10^6$

Subtask 2: 70% số test không có ràng buộc gì thêm

Bài 3: Đếm hình vuông

Trên hệ trục tọa độ Oxy, người ta kẻ h đường thẳng song song với trục Ox giao với trục Oy tại các điểm có tọa độ $y_1, y_2, \dots, y_h$ và v đường thẳng song song với trục Oy giao với trục Ox tại các điểm có tọa độ $x_1, x_2, \dots, x_v$.

Hãy lập trình đếm xem có bao nhiêu hình vuông đã được vẽ.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CAU3.INP

- Dòng 1: ghi hai số nguyên h, v ($0 \leq h, v \leq 1500$).
- Dòng 2: ghi h số nguyên theo thứ tự tăng dần $y_1, y_2, \dots, y_h (\forall i = 1 \rightarrow h; 0 \leq y_i \leq 2^{30})$
- Dòng 3: ghi v số nguyên theo thứ tự tăng dần $x_1, x_2, \dots, x_v (\forall i = 1 \rightarrow v; 0 \leq x_i \leq 2^{30})$

Kết quả: Ghi ra file văn bản CAU3.OUT Ghi một số nguyên duy nhất là số hình vuông đếm được.

Ví dụ:

CAU3 . INP	CAU3 . OUT
3 4 0 1 3 1 2 4 8	3

Ràng buộc

- Subtask 1: 40% số điểm có $h, v \leq 2$
- Subtask 2: 30% số điểm có $h, v \leq 600$
- Subtask 3: 30% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm

Bài 4. Đếm cặp hình chữ nhật

Cho một lưới kích thước $N \times N$ ô vuông đơn vị. Mỗi ô trên lưới hoặc là màu đen hoặc là màu trắng. Một hình chữ nhật con của lưới được gọi là hình chữ nhật đen nếu nó chỉ chứa toàn ô vuông đơn vị màu đen và gồm ít nhất là hai ô.

Hãy lập trình đếm xem có bao nhiêu cách chọn ra hai hình chữ nhật đen phân biệt (không có chung bất kỳ ô nào) trong lưới. Vì số cách có thể rất lớn nên hãy modulo cho 10007 trước khi in ra nhé.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CAU4.INP

Dòng 1: ghi số nguyên N ($2 \leq N \leq 1000$)

Tiếp theo là N dòng, mỗi dòng ghi N ký tự ‘B’ hoặc ‘W’ tương ứng với ô đen hoặc ô trắng.

Ràng buộc

Subtask 1: 30% số điểm có $N \leq 10$

Subtask 2: 70% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm

Kết quả: Ghi ra file văn bản CAU4.OUT Ghi một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được theo yêu cầu của bài toán.

Ví dụ

CAU4 . INP	CAU4 . OUT
3 BBW BBW BWW	5

Bài 5. ĐÈN LỒNG

Trên trục đường phố chính của thành phố Thái Nguyên có n tòa nhà, được đánh số theo thứ tự từ 1 đến n , tòa nhà thứ i có chiều cao là một số nguyên dương h_i .

Đề chuẩn bị cho Mùa du lịch Thái Nguyên năm nay, thành phố lập kế hoạch treo đèn lồng trang trí cho các tòa nhà. Hai tòa nhà liền kề i và $i + 1$ mất chi phí $c \times |h_i - h_{i+1}|$ (c là hằng số). Chi phí của trục đường là tổng chi phí của các tòa nhà kề nhau, tức là $S = c \times \sum_{i=1}^{n-1} |h_i - h_{i+1}|$. Thành phố đẹp nhất khi các con đường đều đẹp nhất. Tuy nhiên, do nguồn kinh phí có hạn, lãnh đạo thành phố quyết định chọn giải pháp cho tu sửa nâng chiều cao một số ngôi nhà để tiết kiệm chi phí, cụ thể nếu tòa nhà i nâng chiều cao thêm x (đơn vị, $x > 0$) thì thành phố phải mất một khoản chi phí là x^2 .

Yêu cầu: Cho biết n, c và các chiều cao h_i ($i = 1..n$), bạn hãy giúp thành phố tính chi phí S thấp nhất khi thực hiện theo kế hoạch nhé.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **CAU5.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, c ($1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq c \leq 10^9$);
- Mỗi dòng trong n dòng sau chứa một số nguyên h_i ($1 \leq h_i \leq 1000$).
- Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản **CAU5.OUT** một số nguyên là chi phí thấp nhất mà thành phố phải trả.

Ví dụ:

CAU5 . INP	CAU5 . OUT
5 2 2 3 5 1 4	15

Giải thích: Nâng tòa nhà 1 thêm 1, nâng tòa nhà 4 thêm 2. Khi đó chiều cao các tòa nhà lần lượt là: 3, 3, 5, 3, 4.

Tổng chi phí là: $2 \times (0 + 2 + 2 + 1) + 1^2 + 2^2 = 15$.

Ràng buộc:

Sub 1 (30%): $n \leq 10; h_i \leq 3$

Sub 2 (30%): $n \leq 1000; h_i \leq 100$

Sub 3 (20%): $n \leq 10000; h_i \leq 1000$.

Sub 4 (20%): Không có ràng buộc gì thêm

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu - Giám thị không giải thích gì thêm

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:.....