

**ÔN THI
HSG****LUYỆN TẬP****ĐỀ THI THỬ HSG SỐ 01 (BẢNG A - THCS)****Môn: Tin học***Tổng hợp đề ôn thi học sinh giỏi chất lượng***TỔNG QUAN ĐỀ THI**

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
1	Bắt sóc bỏ lọ	SQJAR.*	SQJAR.INP	SQJAR.OUT	6,0
2	Xâu họ hàng	RSTR.*	RSTR.INP	RSTR.OUT	5,0
3	Lát nền	TILE.*	TILE.INP	TILE.OUT	4,0
4	Nghịch thế cực đại	MXINV.*	MXINV.INP	MXINV.OUT	3,0
5	Phân tầng	STRTF.*	STRTF.INP	STRTF.OUT	2,0

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C/C++ hoặc Python.

Câu I. Bắt sóc bỏ lọ (6,0 điểm)

Tại trạm cứu hộ động vật hoang dã của thành phố, các tình nguyện viên vừa tiếp nhận khẩn cấp một bầy sóc đất mồi còi gồm n cá thể sau một cơn bão lớn.

Để giúp chúng sống sót qua mùa đông khắc nghiệt, trưởng trạm quyết định sử dụng các **lọ sinh thái**, một loại bình thủy tinh cỡ lớn, bên trong được thiết kế hệ thống sưởi và thông gió chuyên dụng.

Tuy nhiên, tài liệu hướng dẫn an toàn thú y có một quy định cực kỳ nghiêm ngặt: "Để duy trì đủ lượng oxy và tránh tình trạng căng thẳng sinh lý sinh ra do tranh giành lãnh thổ, mật độ cá thể chia sẻ chung một không gian kín tuyệt đối không được vượt qua con số k . Việc nhốt ló dù chỉ một cá thể so với giới hạn này sẽ gây nguy hiểm cho toàn bộ số động vật trong không gian đó."

Yêu cầu: Hãy xác định xem số **lọ sinh thái** ít nhất cần mua nhưng vẫn đảm bảo là không một chú sóc nào bị bỏ lại bên ngoài giá lạnh

Dữ liệu vào từ file văn bản SQJAR.INP

- Một dòng duy nhất là hai số nguyên n và k ($1 \leq n, k \leq 10^{18}$).

Kết quả ghi ra file văn bản SQJAR.OUT:

- In ra một số nguyên duy nhất là số lượng lọ sinh thái tối thiểu mà trưởng trạm cần đặt mua.

Ví dụ:

SQJAR.INP	SQJAR.OUT
15 5	3

Câu II. Xâu họ hàng (5,0 điểm)

Hai xâu kí tự X và Y được gọi là hai xâu họ hàng nếu mỗi kí tự có ở xâu này đều có ở xâu kia và ngược lại. Hai xâu rỗng cũng được xem là hai xâu họ hàng.

Ví dụ: $X = aabccdcbe$ và $Y = abcde$ là hai xâu họ hàng.

Cho hai xâu kí tự S_1 và S_2 chỉ gồm các chữ cái in thường từ **a** đến **z**. Để biến hai xâu này thành xâu họ hàng, bạn được phép thực hiện hai thao tác sau với số lần tùy ý (có thể không thực hiện):

- Xóa một kí tự bất kỳ khỏi S_1 hoặc S_2 . Chi phí cho mỗi lần xóa là A .
- Chèn thêm một kí tự bất kỳ (từ **a** đến **z**) vào một vị trí bất kỳ trong S_1 hoặc S_2 . Chi phí cho mỗi lần chèn là B .

Yêu cầu: Hãy tính tổng chi phí ít nhất cần bỏ ra để biến S_1 và S_2 thành hai xâu họ hàng.

Dữ liệu vào từ file văn bản RSTR.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương A và B ($1 \leq A, B \leq 10^9$) lần lượt là chi phí cho một lần xóa và một lần chèn.
- Dòng thứ hai chứa xâu kí tự S_1 .
- Dòng thứ ba chứa xâu kí tự S_2 .
- Dữ liệu đảm bảo độ dài mỗi xâu không vượt quá 10^6 kí tự và chỉ chứa các chữ cái in thường

Kết quả ghi ra file văn bản RSTR.OUT:

- In ra một số nguyên duy nhất là tổng chi phí tối thiểu để hai xâu trở thành xâu họ hàng.

Ràng buộc:

- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $|S_1|, |S_2| \leq 10^3$ (Trong đó, $|S_1|, |S_2|$ lần lượt là độ dài của xâu S_1 và S_2).
- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $A = 1, B = 10^9$.
- Có 20% số test tương ứng với 20% số điểm không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

RSTR.INP	RSTR.OUT	Giải thích
5 2 aabbcc ab	2	S_1 có chứa kí tự c trong khi S_2 thì không. Cách tốn ít chi phí nhất là thực hiện 1 thao tác: chèn thêm kí tự c vào xâu S_2 . Tổng chi phí là 2.

Câu III. Lát nền (4,0 điểm)

Xưởng gạch của kiến trúc sư Phú Vinh chỉ sản xuất gạch lát nền hình vuông với cạnh thuộc một danh mục cố định gồm k kích thước: $s_1 < s_2 < \dots < s_k$ (đơn vị: cm), trong đó luôn có kích thước cơ bản $s_1 = 1$. Khách hàng đặt lát kín m nền nhà (được đánh số từ 1 đến m). Nền nhà thứ j là một hình chữ nhật có kích thước $p_j \times q_j$ (cm). Mỗi nền nhà chỉ được lát kín bằng một loại gạch vuông duy nhất có kích thước cạnh $s \in \{s_1, s_2, \dots, s_k\}$ sao cho ta có thể xếp các viên gạch ấy nguyên vẹn vừa khít dọc theo cả chiều dài p_j và chiều rộng q_j (đảm bảo không phải cắt gạch và không để hở nền).

Để tiết kiệm thời gian và công sức, với mỗi nền nhà, Phú Vinh luôn chọn loại gạch hợp lệ có kích thước cạnh lớn nhất để số lượng viên gạch cần dùng là ít nhất.

Trong quá trình thi công toàn bộ m nền nhà, sẽ có một loại gạch mang kích thước lớn nhất được đem ra sử dụng (gọi là kích thước s_{max}).

Yêu cầu: Hãy tính tổng số lượng viên gạch mang kích thước s_{max} đã được dùng để lát các nền nhà.

Dữ liệu vào từ file văn bản TILE.INP

- Dòng đầu tiên là hai số nguyên dương k, m ($2 \leq k, m \leq 10^6$).
- Dòng thứ hai chứa k số nguyên dương tăng dần $s_1 < s_2 < \dots < s_k$ ($1 \leq s_i \leq 10^6$), với $s_1 = 1$.
- m dòng tiếp theo, dòng thứ j chứa hai số nguyên dương p_j và q_j ($1 \leq p_j, q_j \leq 10^6$) thể hiện kích thước của nền nhà thứ j .

Kết quả ghi ra file văn bản TILE.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là tổng số lượng viên gạch mang kích thước lớn nhất đã được sử dụng.

Ràng buộc:

- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $k, m \leq 10^3$.
- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $k \leq 10^5, m \leq 10^4$.
- 20% số test tương ứng với 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

TILE.INP	TILE.OUT	Giải thích
4 2 1 2 4 6 12 18 16 24	6	- Nền 1 (12×18): Các cạnh gạch hợp lệ có trong danh mục là 1, 2, 6. Để tốn ít gạch nhất, ta chọn loại gạch có cạnh 6. Lát kín nền này cần sử dụng hết 6 viên gạch. - Nền 2 (16×24): Các cạnh gạch hợp lệ có trong danh mục là 1, 2, 4. Ta chọn loại

		gạch có cạnh 4. Lát kín nền này cần sử dụng hết 24 viên gạch. - So sánh hai loại gạch đã dùng (cạnh 6 và cạnh 4), loại gạch có kích thước lớn nhất là 6. Số lượng viên gạch cạnh 6 đã dùng trên toàn bộ công trình là 6 viên.
--	--	---

Câu IV. Nghịch thế cực đại (3,0 điểm)

Cho một dãy số nguyên gồm n phần tử $a_1, a_2, \dots, a_n$. Khoảng cách giữa hai phần tử a_i và a_j (với $i < j$) được tính bằng công thức $j - i$.

Một cặp phần tử (a_i, a_j) được gọi là một **cặp nghịch thế** nếu chúng đứng sai thứ tự so với mảng tăng dần, tức là $i < j$ nhưng $a_i > a_j$.

Yêu cầu: Hãy tìm khoảng cách lớn nhất có thể đạt được của một **cặp nghịch thế** trong dãy số đã cho.

Dữ liệu vào từ file văn bản MXINV.INP

- Dòng đầu tiên là số nguyên n ($2 \leq n \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo bao gồm n số nguyên a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- Dữ liệu luôn đảm bảo dãy số tồn tại ít nhất một cặp nghịch thế.

Kết quả ghi ra file văn bản MXINV.OUT:

- In ra màn hình một số nguyên duy nhất là khoảng cách lớn nhất tìm được.

Ràng buộc:

- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $1 \leq n \leq 10^3$.
- 40% số test tương ứng với 40% số điểm tiếp theo có $1 \leq a_i \leq 2$.
- 20% số test tương ứng với 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

MXINV.INP	MXINV.OUT	Giải thích
6 5 4 3 6 1 2	5	Cặp nghịch thế có khoảng cách xa nhất là a_1 và a_6 ($5 > 2$). Khoảng cách là $6 - 1 = 5$.

Câu V. Phân tầng (2,0 điểm)

Cho một dãy gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$. Hai bạn Vinh và Tú đang cùng nhau tham gia một trò chơi chọn số.

- Vinh sẽ chọn ra hai chỉ số d_1, d_2 ($1 \leq d_1 < d_2 \leq n$) và ghi lại hai phần tử tương ứng.
- Tú cũng độc lập chọn ra hai chỉ số k_1, k_2 ($1 \leq k_1 < k_2 \leq n$) và ghi lại hai phần tử tương ứng.
- **Lưu ý:** Vinh và Tú hoàn toàn có thể chọn trùng chỉ số của nhau.

Một lượt chơi được gọi là **phân tầng** nếu giá trị lớn nhất trong hai số Vinh chọn nhỏ hơn hẳn giá trị nhỏ nhất trong hai số Tú chọn. Nói cách khác, cách chọn các chỉ số phải thỏa mãn điều kiện:

$$\max(a_{d_1}, a_{d_2}) < \min(a_{k_1}, a_{k_2})$$

Yêu cầu: Hãy lập trình tính xem có tất cả bao nhiêu cách chọn ra bộ bốn chỉ số (d_1, d_2, k_1, k_2) tạo thành một lượt chơi **phân tầng**. Vì số lượng cách chọn có thể rất lớn, hãy in ra kết quả sau khi chia lấy dư cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu vào từ file văn bản STRTF.INP

- Dòng đầu tiên là số nguyên n ($2 \leq n \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo bao gồm n số nguyên a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file văn bản STRTF.OUT:

- In ra một số nguyên duy nhất là số lượng cách chọn thỏa mãn sau khi chia lấy dư cho $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $n \leq 50$.
- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $n \leq 10^3$.
- 20% số test còn lại tương ứng với 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

STRTF.INP	STRTF.OUT	Giải thích
4 1 3 2 4	1	Cách chọn duy nhất thỏa mãn là:

		- Vinh chọn cặp chỉ số $d_1 = 1$ và $d_2 = 3$ (tương ứng giá trị $a_1 = 1, a_3 = 2$). Giá trị lớn nhất của Vinh là $\max(1, 2) = 2$. - Tú chọn cặp chỉ số $k_1 = 2$ và $k_2 = 4$ (tương ứng giá trị $a_2 = 3, a_4 = 4$). Giá trị nhỏ nhất của Tú là $\min(3, 4) = 3$.
--	--	---

----- **Hết** -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.