

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Môn thi: TIN HỌC (BẢNG B)

Ngày thi: 23 tháng 9 năm 2025

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
Bài 6	Nguyên tố	NT.*	NT.INP	NT.OUT	5,0
Bài 7	Búp bê	BB.*	BB.INP	BB.OUT	5,0
Bài 8	Chia kẹo	CK.*	CK.INP	CK.OUT	5,0
Bài 9	Xóa cạnh	XC.*	XC.INP	XC.OUT	5,0

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

Bài 6. Nguyên tố (5,0 điểm)

Hai số nguyên dương a, b được gọi là nguyên tố cùng nhau khi ước chung lớn nhất của chúng là 1.

Cho hai số nguyên dương N và Q .

Yêu cầu: Thực hiện Q truy vấn, mỗi truy vấn gồm hai số nguyên L, R . Hãy đếm số lượng số nguyên tố cùng nhau với N trong đoạn $[L, R]$.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản NT.INP:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương N, Q ($1 \leq N \leq 10^{11}; 1 \leq Q \leq 3 \times 10^4$);
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên L, R ($1 \leq L \leq R \leq 10^{15}$) mô tả truy vấn.

Kết quả ghi ra tệp văn bản NT.OUT:

- Gồm Q dòng, mỗi dòng in ra kết quả của truy vấn tương ứng.

Ví dụ:

NT.INP	NT.OUT	GIẢI THÍCH
10 2	2	- Truy vấn 1: trong đoạn $[1, 5]$ có 2 số nguyên tố cùng nhau với 10 là 1 và 3.
1 5	2	- Truy vấn 2: trong đoạn $[5, 10]$ có 2 số nguyên tố cùng nhau với 10 là 7 và 9.
5 10		

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm có $R \times Q \leq 10^6$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $R \leq 10^6$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có N là lũy thừa của một số nguyên tố;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có N là tích của hai lũy thừa của một số nguyên tố;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 7. Búp bê (5,0 điểm)

Có N búp bê Matryoshka rỗng ruột được đánh số từ 1 đến N . Búp bê thứ i ($1 \leq i \leq N$) có đường kính D_i , chiều cao H_i và nó có thể đặt vào bên trong búp bê khác nếu cả đường kính và chiều cao đều nhỏ hơn. Các búp bê đặt được vào bên trong nhau được gọi là một nhóm.

Có Q truy vấn, mỗi truy vấn cho hai số nguyên dương A, B với ý nghĩa như sau:

- Chỉ xét những búp bê có kích thước đường kính D và chiều cao H thỏa mãn:
 $D \geq A$ và $H \leq B$;
- Tìm cách đặt các búp bê vào bên trong nhau sao cho số nhóm búp bê tạo thành nhỏ nhất.

Yêu cầu: Với mỗi truy vấn, hãy tính số nhóm búp bê nhỏ nhất có thể.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản BB.INP:

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên N ($1 \leq N \leq 2 \times 10^5$) là số lượng búp bê;
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm hai số nguyên D_i và H_i mô tả đường kính và chiều cao của búp bê thứ i ($1 \leq i \leq N$; $1 \leq D_i, H_i \leq 10^9$);
- Dòng tiếp theo gồm số nguyên Q ($1 \leq Q \leq 2 \times 10^5$) là số lượng truy vấn;
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên A, B ($1 \leq A, B \leq 10^9$) mô tả truy vấn.

Kết quả ghi ra tệp văn bản BB.OUT:

- Gồm Q dòng, mỗi dòng là kết quả của truy vấn tương ứng.

Ví dụ:

BB.INP	BB.OUT	GIẢI THÍCH
6 4 1 2 2 6 4 6 1 1 3 5 2 1 3 5	2	- Xét các búp bê có $D \geq 3$ và $H \leq 5$, đó là búp bê có thứ tự 1, 3, 4, 6 có kích thước tương ứng: (4, 1), (6, 4), (6, 1), (5, 2). - Một cách đặt các búp bê vào bên trong nhau sao cho số nhóm tạo thành nhỏ nhất là: + Nhóm 1: Gồm ba búp bê đặt bên trong nhau theo thứ tự là (6, 4), (5, 2), (4, 1); + Nhóm 2: Gồm duy nhất một búp bê (6, 1); Vậy kết quả là 2.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $N \leq 10$; $Q = 1$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm có $N \leq 2000$; $Q \leq 2000$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 8. Chia kẹo (5,0 điểm)

An có N chiếc kẹo dự định chia cho M bạn được đánh số từ 1 đến M . Bạn nào cũng sẽ nhận được tối thiểu 1 chiếc kẹo. An biết rằng, bạn thứ i ($1 \leq i \leq M$) có mức độ thích đồ ngọt là D_i .

Gọi S_i là số lượng bạn nhận được nhiều kẹo hơn bạn thứ i . Khi đó, độ vui vẻ của bạn thứ i sẽ bị giảm đi $D_i \times S_i$.

Yêu cầu: Cho T truy vấn $N_1, N_2, \dots, N_T$ tương ứng với số kẹo mà An có. Với mỗi truy vấn, hãy giúp An tìm cách chia kẹo để tổng độ vui vẻ bị giảm đi của M bạn là nhỏ nhất.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản CK.INP:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên M, T ($1 \leq M \leq 100$; $1 \leq T \leq 10^5$) là số lượng bạn của An và số truy vấn;
- Dòng thứ hai gồm M số nguyên $D_1, D_2, \dots, D_M$ ($0 \leq D_i \leq 10^5$; $1 \leq i \leq M$) là mức độ thích đồ ngọt của M bạn;
- Dòng thứ ba gồm T số nguyên mô tả các truy vấn tương ứng là số kẹo mà An có: $N_1, N_2, \dots, N_T$ ($1 \leq i \leq T$; $M \leq N_i \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản CK.OUT:

- Gồm một dòng chứa T số, số thứ i ($1 \leq i \leq T$) là tổng độ vui vẻ bị giảm đi nhỏ nhất trong trường hợp An có N_i chiếc kẹo.

Ví dụ:

CK.INP	CK.OUT	GIẢI THÍCH
3 2 100 200 300 5 6	200 0	- Truy vấn 1: có thể chia số kẹo như sau: 1, 2, 2. - Truy vấn 2: có thể chia đều số kẹo cho mỗi bạn là 2, 2, 2.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $M \leq 3; N_l \leq 100; T \leq 3$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $M \leq 5; N_l \leq 100; T \leq 3$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $M \leq 10; N_l \leq 100$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N_l \leq 5000$;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 9. Xóa cạnh (5,0 điểm)

Cho một cây gồm N đỉnh và $N - 1$ cạnh có trọng số. Các cạnh được đánh số từ 1 đến $N - 1$, cạnh thứ i nối cặp đỉnh (u, v) có trọng số c .

Chi phí đường đi giữa hai đỉnh (u, v) là tổng trọng số các cạnh trên đường đi từ u đến v ($u \neq v$). Nếu không tồn tại đường đi từ u đến v thì chi phí đường đi giữa cặp đỉnh (u, v) là 0.

Một cách xóa cạnh được mô tả như sau:

- Chọn hai số nguyên dương L, R thỏa mãn $1 \leq L \leq R \leq N - 1$;
- Xóa tất cả các cạnh được đánh số từ L đến R ;

Cho trước một số nguyên dương K . Một cách xóa cạnh được gọi là “đẹp” nếu mọi chi phí đường đi giữa cặp đỉnh bất kỳ không vượt quá K . Hai cách xóa cạnh được coi là khác nhau khi có một cạnh trong cách xóa này không có trong cách xóa kia.

Yêu cầu: Đếm số lượng cách xóa cạnh được gọi là “đẹp”.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản XC.INP:

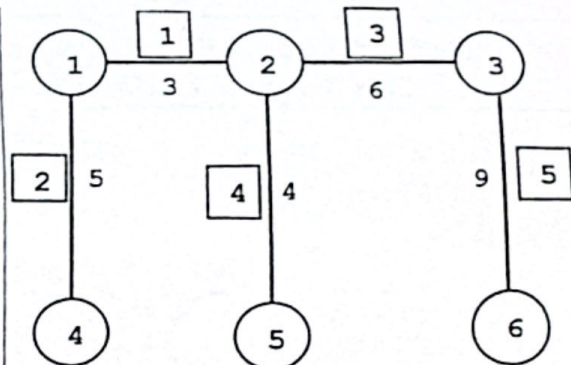
- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên N, K ($1 \leq N \leq 10^5; 1 \leq K \leq 10^9$);
- $N - 1$ dòng sau, mỗi dòng gồm ba số nguyên u, v, c mô tả cạnh nối đỉnh u và đỉnh v , có trọng số là c ($1 \leq u, v \leq N; 1 \leq c \leq 10^6$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản XC.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là số lượng cách xóa cạnh được gọi là “đẹp”.

Ví dụ:

XC.INP	XC.OUT
6 12 1 2 3 1 4 5 2 3 6 2 5 4 3 6 9	9



Giải thích: Có 9 cách xóa cạnh “đẹp” được mô tả trong bảng bên dưới.

Cách chọn L, R	Giải thích
$L = 1, R = 1$	Xóa cạnh 1. Đây không phải là cách xóa cạnh “đẹp” vì tồn tại trọng số đường đi từ đỉnh 2 đến đỉnh 6 là 15 lớn hơn $K = 12$.
$L = 1, R = 2$	Xóa cạnh 1, 2. Đây không phải là cách xóa cạnh “đẹp” vì tồn tại trọng số đường đi từ đỉnh 2 đến đỉnh 6 là 15 lớn hơn $K = 12$.
$L = 1, R = 3$	Xóa cạnh 1, 2, 3. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 6 là 9 không vượt quá $K = 12$.

$L = 1, R = 4$	Xóa cạnh 1, 2, 3, 4. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 6 là 9 không vượt quá $K = 12$.
$L = 1, R = 5$	Xóa cạnh 1, 2, 3, 4, 5. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì không tồn tại đường đi giữa mọi cặp đỉnh.
$L = 2, R = 2$	Xóa cạnh 2. Đây không phải là cách xóa cạnh “đẹp” vì tồn tại trọng số đường đi từ đỉnh 5 đến đỉnh 6 là 19 lớn hơn $K = 12$.
$L = 2, R = 3$	Xóa cạnh 2, 3. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 6 là 9 không vượt quá $K = 12$.
$L = 2, R = 4$	Xóa cạnh 2, 3, 4. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 6 là 9 không vượt quá $K = 12$.
$L = 2, R = 5$	Xóa cạnh 2, 3, 4, 5. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 1 đến đỉnh 2 là 3 không vượt quá $K = 12$.
$L = 3, R = 3$	Xóa cạnh 3. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 4 đến đỉnh 5 là 12 không vượt quá $K = 12$.
$L = 3, R = 4$	Xóa cạnh 3, 4. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 6 là 9 không vượt quá $K = 12$.
$L = 3, R = 5$	Xóa cạnh 3, 4, 5. Đây là cách xóa cạnh “đẹp” vì trọng số đường đi lớn nhất là đường đi từ đỉnh 2 đến đỉnh 4 là 8 không vượt quá $K = 12$.
$L = 4, R = 4$	Xóa cạnh 4. Đây không phải là cách xóa cạnh “đẹp” vì tồn tại trọng số đường đi từ đỉnh 4 đến đỉnh 6 là 23 lớn hơn $K = 12$.
$L = 4, R = 5$	Xóa cạnh 4, 5. Đây không phải là cách xóa cạnh “đẹp” vì tồn tại trọng số đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 4 là 14 lớn hơn $K = 12$.
$L = 5, R = 5$	Xóa cạnh 5. Đây không phải là cách xóa cạnh “đẹp” vì tồn tại trọng số đường đi từ đỉnh 3 đến đỉnh 4 là 14 lớn hơn $K = 12$.

Ràng buộc:

- ✓ Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $N \leq 20$;
- ✓ 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N \leq 100$;
- ✓ 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N \leq 2500$;
- ✓ 20% số test khác ứng với 20% số điểm có cây là một đường thẳng;
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm không có ràng buộc thêm.

----- Hết -----

Giám thị không giải thích gì thêm.