

ĐÀO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỶ THI CHỌN HSG THÀNH PHỐ VÀ CHỌN DỰ THI QUỐC GIA CÁC MÔN VĂN HOÁ
HÀ NỘI
LỚP 12 THPT NĂM HỌC 2026 - 2027

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Môn thi: **TIN HỌC (BẢNG B)**

Ngày thi: 15 tháng 9 năm 2026

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	Chính phương	CHINHPHUONG.*	CHINHPHUONG.INP	CHINHPHUONG.OUT	5,0
Bài 7	San lấp	SANLAP.*	SANLAP.INP	SANLAP.OUT	5,0
Bài 8	Cộng hưởng	CONGHUONG.*	CONGHUONG.INP	CONGHUONG.OUT	5,0
Bài 9	Tuyến xe	TUYENXE.*	TUYENXE.INP	TUYENXE.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. Chính phương (5,0 điểm)

Cho bốn số nguyên N, K, X, Y và dãy số từ 1 tới N . Mỗi lượt thực hiện hai thao tác theo thứ tự sau:

- Bước 1: Lấy các phần tử nằm ở vị trí là số chính phương trong dãy và chuyển tới bên trái dãy;
- Bước 2: Lấy các phần tử nằm ở vị trí là số chính phương trong dãy và chuyển tới bên phải dãy.

Ví dụ: Với $N = 6$ và dãy số ban đầu là $[1, 2, 3, 4, 5, 6]$, lượt 1 sẽ thực hiện các bước sau:

- Bước 1: Đón số ở vị trí 1 và vị trí 4 sang bên trái, dãy số $[1, 2, 3, 4, 5, 6]$ trở thành $[1, 4, 2, 3, 5, 6]$;
- Bước 2: Đón số ở vị trí 1 và vị trí 4 sang bên phải, dãy số $[1, 4, 2, 3, 5, 6]$ trở thành $[4, 2, 5, 6, 1, 3]$.

Yêu cầu: Với dãy số ban đầu, sau khi thực hiện liên tục K lượt, xác định vị trí của giá trị X và giá trị của phần tử ở vị trí Y .

Dữ liệu vào từ tệp văn bản CHINHPHUONG.INP:

- Một dòng duy nhất gồm bốn số nguyên dương N, K, X, Y ($1 \leq X, Y \leq N \leq 10^{12}; K \leq 10^6$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản CHINHPHUONG.OUT:

- Một dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương là kết quả bài toán.

Ví dụ:

CHINHPHUONG.INP	CHINHPHUONG.OUT	GIẢI THÍCH
6 1 3 6	6 3	Dãy sau thực hiện 1 lượt: $[4, 2, 5, 6, 1, 3]$; Vị trí của giá trị 3 là 6. Giá trị của phần tử ở vị trí 6 là 3.
6 2 1 1	3 6	Dãy sau thực hiện 2 lượt: $[6, 2, 1, 3, 4, 5]$; Vị trí của giá trị 1 là 3. Giá trị của phần tử ở vị trí 1 là 6.

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm có $N, K \leq 1000$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $K = 1$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 7. San lấp mặt bằng (5,0 điểm)

Một khu đất được chia thành N mảnh liền kề đánh số từ 1 đến N . Mảnh thứ i có độ cao là số nguyên không âm H_i .

11/09/26

Có M nhà đầu tư tham gia dự án. Nhà đầu tư thứ i muốn thuê toàn bộ các mảnh đất thuộc đoạn $[L_i, R_i]$ và chỉ chấp nhận khi $H_j = 0$ ($L_i \leq j \leq R_i$). Các yêu cầu là độc lập, có thể nhiều nhà đầu tư muốn thuê cùng một đoạn.

Đội thi công nhận được Q chỉ thị liên tiếp. Mỗi chỉ thị chọn một vị trí x đang có $H_x > 0$ và thực hiện giảm H_x đi 1.

Yêu cầu: Sau mỗi chỉ thị, hãy cho biết số lượng nhà đầu tư đang được thỏa mãn.

Trong một số trường hợp để bảo mật thông tin, vị trí x_i có thể được mã hóa. Dữ liệu cung cấp giá trị y_i và tham số θ :

- Nếu $\theta = 0$, $x_i = y_i$ (không mã hoá);
- Nếu $\theta = 1$, $x_i = (y_i + \text{lastans}) \% N + 1$, trong đó *lastans* là đáp án ngay trước chỉ thị thứ i . Trước chỉ thị đầu tiên, *lastans* là số lượng nhà đầu tư thỏa mãn ở trạng thái ban đầu.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản SANLAP.INP:

- Dòng đầu tiên chứa bốn số nguyên N, M, Q, θ ($1 \leq N, M, Q \leq 5 \times 10^5$; $\theta \in \{0, 1\}$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $H_1, H_2, \dots, H_N$ ($0 \leq H_i \leq 5 \times 10^5$);
- M dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên L_i, R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq N$);
- Dòng cuối cùng chứa Q số nguyên $y_1, y_2, \dots, y_Q$ ($0 \leq y_i < 10^9$).

Dữ liệu bảo đảm sau khi giải mã luôn có $1 \leq x_i \leq N$ và $H_{x_i} > 0$ ngay trước khi thực hiện chỉ thị.

Kết quả ghi ra tệp văn bản SANLAP.OUT:

- In Q dòng: dòng thứ i là số lượng nhà đầu tư thỏa mãn sau chỉ thị thứ i .

Ví dụ:

SANLAP.INP	SANLAP.OUT	GIẢI THÍCH
6 4 6 0 1 1 1 2 1 1 2 6 3 4 5 5 4 4 4 3 4 2 5 6	0 0 2 2 3 4	Sau chỉ thị thứ ba, hai mảnh 3 và 4 đều có độ cao 0, nên hai nhà đầu tư có yêu cầu [3,4] và [4,4] được thỏa mãn. Sau chỉ thị cuối cùng, các mảnh từ 2 đến 6 đều bằng 0 và cả bốn nhà đầu tư đều được thỏa mãn.
5 5 6 1 4 1 1 1 0 3 3 3 4 2 2 4 4 3 4 5 0 6 1 1 0	0 0 1 2 5 5	Khi $\theta = 1$, trước chỉ thị đầu tiên, không có nhà đầu tư nào thỏa mãn nên <i>lastans</i> = 0, vị trí thực tế $x_1 = (5 + 0) \% 5 + 1 = 1$, H_1 giảm từ 4 xuống 3. Trước chỉ thị thứ tư, <i>lastans</i> = 1 nên vị trí thực tế là $x_4 = (1 + 1) \% 5 + 1 = 3$, H_3 giảm từ 2 xuống 1.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm có $N, M, Q \leq 400$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N, M, Q \leq 4000$;
- 15% số test khác ứng với 15% số điểm các đoạn yêu cầu đôi một rời nhau và được cho theo thứ tự từ trái sang phải;
- 15% số test khác ứng với 15% số điểm có $N \leq 4000$;
- 15% số test khác ứng với 15% số điểm có $N \leq 2 \times 10^5$ và $\theta = 0$;
- 15% số test còn lại ứng với 15% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 8. Cộng hưởng (5,0 điểm)

Một hệ thống gồm N cảm biến được xếp thành hàng, đánh số từ 1 đến N . Cảm biến thứ i có tần số hiệu chỉnh là số nguyên dương A_i . Mức đồng bộ của một nhóm cảm biến được tính bằng ước chung lớn nhất của các tần số trong nhóm.

Yêu cầu: Xử lý Q thao tác thuộc một trong hai loại:

- Loại 1 — 1 L R X: tăng tần số của mọi cảm biến A_i ($L \leq i \leq R$) thêm X ;
- Loại 2 — 2 L R: xét các cảm biến ở các vị trí $L, L + 1, \dots, R$; được phép loại không quá một cảm biến. Hãy tìm mức đồng bộ lớn nhất có thể của các cảm biến còn lại.

Truy vấn có $L = R$ luôn có đáp án A_L (không loại bỏ cảm biến nào).

Dữ liệu vào từ tệp văn bản CONGHUONG.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N, Q ($1 \leq N, Q \leq 2 \times 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^9$);
- Mỗi dòng trong Q dòng tiếp theo có một trong hai dạng:
 - 1 L R X, với $1 \leq L \leq R \leq N$ và $1 \leq X \leq 10^9$;
 - 2 L R, với $1 \leq L \leq R \leq N$.

Kết quả ghi ra tệp văn bản CONGHUONG.OUT:

- Với mỗi thao tác loại 2, in ra trên một dòng đáp án tương ứng.

Ví dụ:

CONGHUONG.INP	CONGHUONG.OUT	GIẢI THÍCH
3 3 6 10 15 2 1 3 1 2 3 2 2 1 3	5 6	- Thao tác 1: loại bỏ cảm biến đầu tiên có giá trị 6, kết quả là ước chung lớn nhất của 10 và 15 là 5. - Thao tác 2: sau phép cộng, dãy là [6,12,17]. - Thao tác 3: loại bỏ cảm biến cuối cùng có giá trị 17, kết quả là ước chung lớn nhất của 6 và 12 là 6.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm có $N, Q \leq 300$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $N, Q \leq 2000$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm không có thao tác loại 1;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm mọi thao tác loại 1 đều có $L = R$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 9. Tuyến xe (5,0 điểm)

Hệ thống xe buýt ở Hà Nội rất lớn. An muốn xây dựng một ứng dụng kiểm tra xem hai trạm có thể đi lại với nhau mà không cần đổi tuyến hay không.

Hệ thống mô hình hoá thành một mạng lưới gồm có N trạm và đúng $N - 1$ đoạn đường hai chiều sao cho từ mọi trạm đều có thể đi tới mọi trạm khác, do đó mạng lưới tạo thành một cây.

Có K tuyến xe, tuyến xe thứ i chạy qua toàn bộ đường đi đơn từ trạm s_i đến trạm t_i và ngược lại. Hành khách có thể lên hoặc xuống xe tại bất kỳ trạm nào nằm trên đường đi này.

Yêu cầu: Có Q truy vấn, mỗi truy vấn cho hai số nguyên a và b , hãy xác định xem có tồn tại ít nhất một tuyến xe đi qua cả a và b không (có thể đi từ a tới b mà không cần đổi tuyến).

Dữ liệu vào từ file văn bản TUYENXE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên N, K, Q ($2 \leq N \leq 3 \times 10^5$; $1 \leq K, Q \leq 3 \times 10^5$);

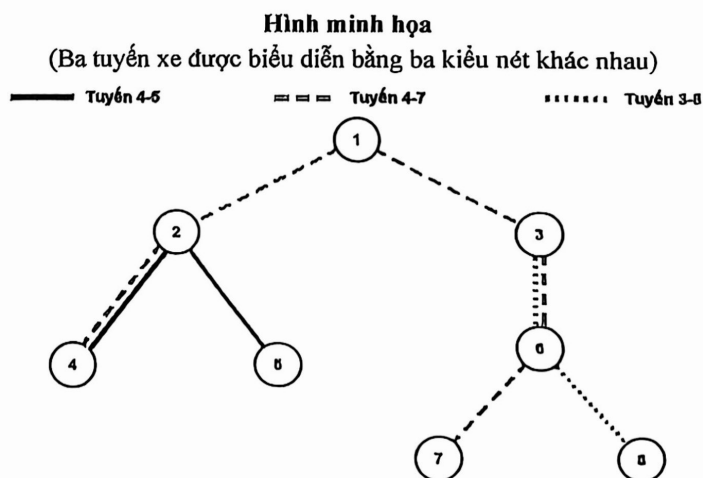
- $N - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq N; u \neq v$) mô tả một đoạn đường nối hai trạm. Các đoạn đường tạo thành một cây;
- K dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên s, t ($1 \leq s, t \leq N; s \neq t$), mô tả một tuyến xe chạy giữa s và t ;
- Q dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa hai số nguyên a, b ($1 \leq a, b \leq N; a \neq b$), mô tả một truy vấn.

Kết quả ghi ra file văn bản TUYENXE.OUT:

- Với mỗi truy vấn, in ra **YES** nếu hai trạm thuộc cùng một tuyến; ngược lại, in ra **NO**.
Các kết quả phải được in theo đúng thứ tự truy vấn.

Ví dụ:

TUYENXE.INP	TUYENXE.OUT	GIẢI THÍCH
8 3 7	YES	1. Tuyến từ 4 đến 5 đi qua các trạm 4, 2, 5 → YES.
1 2	NO	2. Không có tuyến nào đi qua đồng thời 5 và 7 → NO.
1 3	YES	3. Tuyến từ 4 đến 7 đi qua 4, 2, 1, 3, 6, 7 → YES.
2 4	NO	4. Không có tuyến nào đi qua đồng thời cả 7 và 8 → NO.
2 5	YES	5. Tuyến từ 3 đến 8 đi qua 3, 6, 8 → YES.
3 6	YES	6. Tuyến từ 4 đến 7 đi qua 4, 2, 1, 3, 6, 7 → YES.
6 7	NO	7. Không có tuyến nào đi qua đồng thời cả 4 và 8 → NO.
6 8		
4 5		
4 7		
3 8		
2 5		
5 7		
1 6		
7 8		
3 8		
2 3		
4 8		



Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $N, K, Q \leq 100$;
- 30% số test ứng với 30% số điểm có $N, K, Q \leq 1000$;
- 20% số test ứng với 20% số điểm có $N, K, Q \leq 5 \times 10^4$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

----- **Hết** -----
Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh:

Số báo danh:

Họ tên và chữ ký của giám thị 1:

Họ tên và chữ ký