

# **ĐỀ SỐ 18. ĐỀ THI HSG TỈNH THANH HÓA** **NĂM HỌC 2022 – 2023**

## **TỔNG QUAN ĐỀ THI**

Bài	Tên bài	Tên file	Tên file input	Tên file output	Điểm
1	ROBOT	ROBOT.*	ROBOT.INP	ROBOT.OUT	6
2	CHIA KẸO	CANDIES.*	CANDIES.INP	CANDIES.OUT	5
3	MẬT MÃ	MATMA.*	MATMA.INP	MATMA.OUT	4
4	EQLARRAY	EQLARRAY.*	EQLARRAY.INP	EQLARRAY.OUT	3
5	MARIO	MARIO.*	MARIO.INP	MARIO.OUT	2

Dấu \* là PY hoặc CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình là PYTHON hay C++

## **BÀI 1. ROBOT**

Nhóm học sinh trường THPT X đang tiến hành nghiên cứu chế tạo robot mới. Trên mặt phẳng tọa độ Oxy robot đang ở điểm xuất phát có tọa độ  $(x_1, y_1)$  và nó cần đi đến tọa độ  $(x_2, y_2)$ . Trong mỗi bước đi, nếu robot đang ở điểm  $(x, y)$  thì nó có thể đi đến một trong các vị trí  $(x - 1, y - 1)$ ,  $(x - 1, y)$ ,  $(x - 1, y + 1)$ ,  $(x, y - 1)$ ,  $(x, y + 1)$ ,  $(x + 1, y - 1)$ ,  $(x + 1, y)$ ,  $(x + 1, y + 1)$  (tức là thay đổi giá trị hoành độ hoặc tung độ hoặc cả hai bằng cách tăng hoặc giảm 1 đơn vị). Tìm số bước tối thiểu mà robot nên thực hiện để đi đến được vị trí đích.

**Dữ liệu:** vào từ file ROBOT.INP có cấu trúc:

- Dòng 1: chứa hai số nguyên  $(x_1, y_1)$  là tọa độ vị trí xuất phát của robot.
- Dòng 2: chứa hai số nguyên  $(x_2, y_2)$  là tọa độ vị trí đích của robot.

**Kết quả:** ghi ra file ROBOT.OUT một số nguyên  $d$  là số bước tối thiểu để robot đến đích.

**Ràng buộc:**  $-10^9 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 10^9$

Ví dụ:

ROBOT.INP	ROBOT.OUT
0 0 4 5	5
3 4 6 1	3

## **BÀI 2. CHIA KẸO**

Đội Trúc Xanh gồm 3 bạn An, Thúy và Minh về đầu trong cuộc thi ca dao – tục ngữ Việt Nam. Cách trao giải của Ban tổ chức cũng khá độc đáo. Trên bàn bày một dãy

$n$  túi kẹo, trên túi kẹo thứ  $i$  có ghi số nguyên  $a_i$  là số kẹo trong túi ( $a_i \geq 0$ ). Đội trưởng cuộc được phép chọn các túi kẹo có số lượng chia hết cho 3.

Đội Trúc Xanh quyết định chọn hết tất cả các túi có kẹo và được phép lấy. Sau đó từ mỗi túi mỗi người ăn 1 viên kẹo. Phần kẹo còn lại được tập trung và chia đều để mỗi bạn mang về cho em ở nhà.

**Yêu cầu:** Hãy xác định, mỗi bạn đã ăn bao nhiêu cái kẹo và mang về bao nhiêu cái.

**Dữ liệu:** vào từ file CANDIES.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng 1: Một số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).
- Dòng 2: Ghi  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 10^4, \forall i = 1 \rightarrow n$ ).

**Kết quả:** ghi ra file CANDIES.OUT gồm hai số nguyên là số kẹo mỗi bạn đã ăn và số kẹo mỗi bạn mang về, mỗi số đưa ra trên một dòng.

Ví dụ:

CANDIES.INP	CANDIES.OUT
9	3
25 16 11 12 14 0 8 30 21	18

### BÀI 3. MẬT MÃ

Trên một vách đá có ghi rất nhiều các con số bí ẩn mà nó có mỗi liên hệ với số 30. Sau một thời gian nghiên cứu, các chuyên gia đã tìm được cách giải mã các số đó như sau: Hoán vị các chữ số của số bí ẩn để thu được một bội số lớn nhất của 30.

Hãy viết chương trình để các chuyên gia giải mã các số bí ẩn đó.

**Dữ liệu:** vào từ file MATMA.INP gồm một dòng duy nhất chứa số nguyên dương  $N$ , với  $N$  có tối đa  $10^7$  chữ số là số cần giải mã.

**Kết quả:** ghi ra file MATMA.OUT một số nguyên duy nhất, là số chia hết cho 30, tìm được bằng cách hoán vị các chữ số của  $N$ . Nếu không tìm được thì đưa ra -1.

Ví dụ:

MATMA.INP	MATMA.OUT	Giải thích
1002	2100	số 2100 là hoán vị lớn nhất của số 1002 và chia hết cho 30
123456789	-1	Không tồn tại hoán vị nào chia hết cho 30

### BÀI 4. EQLARRAY

Cho 2 dãy số nguyên  $a, b$  đều gồm có  $n$  phần tử. Ban đầu, tất cả các phần tử của dãy  $a$  đều bằng 0. Cần biến dãy  $a$  thành dãy  $b$  bằng cách thực hiện một số lần thao tác sau: Chọn ra  $k$  phần tử của dãy  $a$  và tăng mỗi phần tử lên 1 đơn vị.

**Yêu cầu:** Kiểm tra xem có thể biến dãy  $a$  thành dãy  $b$  được hay không?

**Dữ liệu:** vào từ file EQLARRAY.INP gồm nhiều test có cấu trúc như sau:



- Dòng 1: chứa số nguyên dương  $Q$  ( $Q \leq 100$ ) là số test.
- Tiếp theo là các test có cấu trúc như sau:
  - Dòng đầu tiên mỗi test chứa hai số nguyên dương  $n$  và  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 10^5$ )
  - Dòng hai của mỗi test chứa dãy số nguyên dương  $b$  ( $1 \leq b_i \leq 10^9, i = 1 \rightarrow n$ ).

Tổng tất cả các số  $n$  trong tất cả các test không vượt quá  $10^6$ .

**Kết quả:** ghi ra file EQLARRAY.OUT với mỗi test, in kết quả trên một dòng, in "YES" nếu dãy  $a$  có thể biến thành dãy  $b$  và "NO" nếu ngược lại.

Ví dụ:

EQLARRAY.INP	EQLARRAY.OUT
2	YES
5 3	NO
1 2 3 4 5	
3 2	
1 1 4	

## BÀI 5. MARIO

Trò chơi Mario bao gồm nhân vật hoạt hình Mario và các cây nấm được thiết kế trên một trục nằm ngang. Có  $N$  cây nấm, cây nấm thứ  $i$  đặt ở tọa độ  $x_i$  và chứa  $w_i$  sức mạnh. Mario đang ở vị trí  $X$ , có thể di chuyển theo chiều dương hay âm của trục số tùy ý. Nếu đi qua cây nấm thứ  $i$ , nó sẽ ăn cây nấm đó và sẽ được tăng thêm  $w_i$  sức mạnh, đồng thời cây nấm  $i$  sẽ biến mất.

**Yêu cầu:** Thực hiện một lượt chơi để Mario ăn được nhiều sức mạnh nhất, biết rằng mỗi lượt chơi thì Mario chỉ có thể di chuyển quãng đường dài tối đa bằng  $k$ .

**Dữ liệu:** vào từ file MARIO.INP gồm 2 dòng có cấu trúc như sau:

- Dòng 1: chứa 3 số nguyên dương  $n, X, k$  ( $1 \leq n \leq 10^5, |X| \leq 10^6, 1 \leq k \leq 10^9$ ).
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng tiếp theo chứa hai số nguyên  $x_i$  và  $w_i$  ( $|x_i| \leq 10^6, 1 \leq w_i \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** ghi ra file MARIO.OUT một số nguyên dương duy nhất là tổng sức mạnh tối đa Mario ăn được từ các cây nấm sau một lượt chơi.

Ví dụ:

MARIO.INP	MARIO.OUT
4 3 7	15
0 9	
4 1	
5 5	
7 8	