

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 02 trang)

Tổng quan về các bài thi trong đề:

	Tên bài	Tên file chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
Bài 1	Lũy thừa	LUYTHUA.*	LUYTHUA.INP	LUYTHUA.OUT
Bài 2	Chia dãy	CHIADAY.*	CHIADAY.INP	CHIADAY.OUT
Bài 3	Chia 3 nhân 2	CHIA3NHAN2.*	CHIA3NHAN2.INP	CHIA3NHAN2.OUT

Dấu (\*) trong tên file chương trình được thay thế bằng PAS, C hoặc CPP tùy theo thí sinh viết chương trình bằng ngôn ngữ Pascal, C hoặc C++

**Bài 1: Lũy thừa (6 điểm)**

Số nguyên  $x$  được gọi là số lũy thừa đúng nếu tồn tại hai số nguyên  $a$  và  $b$  ( $b > 1$ ), sao cho  $x = a^b$ .  
Ví dụ: 16 là một số lũy thừa đúng vì  $16 = 2^4$ .

Việc biểu diễn  $x$  dưới dạng lũy thừa có thể không duy nhất.

Ví dụ:  $16 = 2^4 = 4^2$ . Như vậy, với  $x = 16$  tồn tại 2 cặp số  $(a, b)$  biểu diễn nó.

**Yêu cầu:** Cho số nguyên  $x$  ( $1 \leq x \leq 10^{16}$ ). Hãy tìm tất cả các cặp số nguyên  $(a, b)$  thỏa mãn  $x = a^b$ .

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản LUYTHUA.INP gồm một dòng chứa số nguyên  $x$ .

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản LUYTHUA.OUT, gồm:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên  $k$  – số cặp  $(a, b)$  tìm được,
- Nếu  $k > 0$  thì mỗi dòng trong  $k$  dòng sau chứa 2 số nguyên  $a$  và  $b$  (theo thứ tự giảm dần của  $a$ ).

Ví dụ:

LUYTHUA.INP
16

LUYTHUA.OUT
2
4 2
2 4

**Bài 2: Chia dãy (7 điểm)**

Cho trước một dãy số nguyên  $A = a_1, a_2, \dots, a_n$ . Gọi  $\text{Sum}(L, R)$  là tổng các phần tử thuộc dãy con từ chỉ số  $L$  đến  $R-1$ .

Ví dụ: Với  $A = (3, -4, 1, 6)$  thì

$\text{Sum}(1, 2) = 3$ ;  $\text{Sum}(1, 3) = -1$ ;  $\text{Sum}(1, 4) = 0$ ;  $\text{Sum}(1, 5) = 6$ ; và  $\text{Sum}(i, i) = 0$  với mọi  $i \in [1, 4]$ .

An muốn dùng 3 chỉ số  $x_1, x_2, x_3$  ( $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq n+1$ ) để chia dãy  $A$  thành các dãy con sao cho:  
 $\text{Res} = \text{Sum}(1, x_1) - \text{Sum}(x_1, x_2) + \text{Sum}(x_2, x_3) - \text{Sum}(x_3, n+1)$  là lớn nhất có thể.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản CHIADAY.INP gồm:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 5000$ )
- Dòng thứ hai ghi  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $|a_i| \leq 10^9$ )

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản **CHIADAY.OUT** gồm một số nguyên cho biết giá trị Res lớn nhất có thể.

**Ví dụ:**

CHIADAY.INP	CHIADAY.OUT	CHIADAY.INP	CHIADAY.OUT
5 2 8 -1 7 -2	20	5 5 -1 4 -3 4	15

### Bài 3: Chia 3 nhân 2 (7 điểm)

Bình rất thích trò chơi với các con số. Bình viết một số nguyên dương  $x$  lên bảng rồi lần lượt thực hiện  $n-1$  thao tác. Mỗi thao tác thuộc một trong hai dạng sau:

- Chia số  $x$  cho 3 (số  $x$  phải là bội số của 3)
- Nhân số  $x$  với 2

Sau mỗi thao tác, con số  $x$  nhận một giá trị mới, Bình viết kết quả lên bảng. Như vậy, cuối cùng sẽ có  $n$  số nguyên được viết lên bảng.

**Yêu cầu:** Bạn được cho trước một dãy gồm  $n$  số nguyên do Bình đã viết lên bảng.

Dãy số này được ghi theo một thứ tự bất kỳ, tức là thứ tự các số có thể không tương ứng với thứ tự đã được viết lên bảng.

Nhiệm vụ của bạn là sắp xếp thứ tự các số tương ứng với thứ tự mà chúng đã được viết lên bảng.

Luôn bảo đảm bài toán có kết quả.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản **CHIA3NHAN2.INP**, gồm:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên  $n$  ( $2 \leq n \leq 100$ ) cho biết số phần tử của dãy số.
- Dòng thứ hai ghi  $n$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 3 \cdot 10^{18}$ )

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản **CHIA3NHAN2.OUT** gồm một dòng chứa dãy số nguyên mà Bình đã viết lên bảng tương ứng với dãy số đã cho.

**Ví dụ:**

CHIA3NHAN2.INP	CHIA3NHAN2.OUT	CHIA3NHAN2.INP	CHIA3NHAN2.OUT
6 4 8 6 3 12 9	9 3 6 12 4 8	4 42 28 84 126	126 42 84 28

-----**HẾT**-----

Họ và tên thí sinh: .....Số báo danh:.....

Chữ ký giám thị 1: .....Chữ ký giám thị 2: .....

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

Tổng quan về các bài thi trong đề:

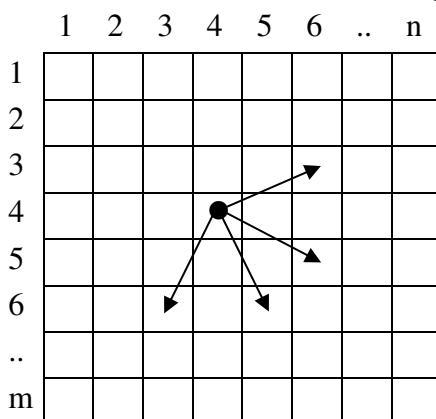
	Tên bài	Tên file chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
Bài 1	Quân cờ	QUANCO.*	QUANCO.INP	QUANCO.OUT
Bài 2	Nâng cấp đường	NANGCAP.*	NANGCAP.INP	NANGCAP.OUT
Bài 3	Các tòa tháp	TOATHAP.*	TOATHAP.INP	TOATHAP.OUT

Dấu (\*) trong tên file chương trình được thay thế bằng PAS, C hoặc CPP tùy theo thí sinh viết chương trình bằng ngôn ngữ Pascal, C hoặc C++

**Bài 1: Quân cờ (6 điểm)**

Cho một bàn cờ vua có kích thước  $m \times n$  gồm có  $m$  dòng,  $n$  cột ( $1 < m, n \leq 1000$ ). Một ô nằm trên dòng  $x$ , cột  $y$  được kí hiệu là  $(x, y)$ .

Một quân mã xuất phát từ một ô trên bàn cờ có thể đi đến một trong bốn ô như hình vẽ.



**Yêu cầu:** Tìm số cách di chuyển của quân mã từ ô  $(1, 1)$  đến ô  $(x, y)$  cho trước.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản **QUANCO.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên  $m, n$ .
- Dòng thứ hai ghi 2 số nguyên  $x, y$ .

Các số cách nhau bởi ít nhất một khoảng trắng.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản **QUANCO.OUT**, gồm một số nguyên  $SC$ .

Trong đó  $SC$  là phần dư của phép chia số cách di chuyển từ ô  $(1,1)$  đến ô  $(x, y)$  cho  $10^9$ .

**Ví dụ:**

QUANCO.INP	QUANCO.OUT	QUANCO.INP	QUANCO.OUT
4 5 3 4	2	4 5 4 5	1

## Bài 2: Nâng cấp đường (7 điểm)

Thị trấn ByteTown hiện có  $N$  khu dân cư và  $M$  con đường nối các khu dân cư. Người dân có thể đi lại giữa hai khu dân cư bất kỳ bằng các con đường này. Các con đường đã hư hỏng nhiều nên cần phải nâng cấp chúng.

Cán bộ phụ trách giao thông của thị trấn đã khảo sát tất cả các con đường và biết được rằng mỗi con đường thứ  $i$  có chi phí nâng cấp là  $C_i$  và có chiều dài  $L_i$ .

Do kinh phí hạn hẹp nên trước mắt chỉ yêu cầu nâng cấp một số con đường sao cho những con đường mới nâng cấp này đảm bảo sự đi lại thuận tiện giữa 2 khu dân cư bất kỳ, đồng thời phải thỏa mãn điều kiện chi phí bình quân của mỗi đơn vị chiều dài là nhỏ nhất có thể.

Chi phí bình quân của mỗi đơn vị chiều dài được hiểu là bằng tổng chi phí chia cho tổng chiều dài các con đường.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản **NANGCAP.INP**, gồm:

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương  $N$  và  $M$  ( $1 < N \leq 1000$ ).
- Trên  $M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 4 số nguyên  $u, v, C, L$  cho biết hiện có con đường nối hai khu dân cư  $u$  và  $v$ , chi phí nâng cấp con đường này là  $C$  và chiều dài của nó là  $L$  đơn vị. ( $1 \leq u, v \leq N; 1 \leq C, L \leq 10000$ )

Các số cách nhau bởi ít nhất một khoảng trắng.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản **NANGCAP.OUT**, gồm một số thực  $X$  cho biết chi phí bình quân.  $X$  được ghi với 3 chữ số lẻ thập phân.

**Ví dụ:**

NANGCAP.INP	NANGCAP.OUT	Ghi chú
4 6 1 2 45 15 1 3 10 25 1 4 40 20 2 4 15 15 2 3 6 5 4 3 4 20	0.400	Các con đường cần nâng cấp 2 3 3 1 4 3

## Bài 3: Các tòa tháp (7 điểm)

Dọc theo một con đường thẳng ở thành phố Byteland có  $n$  tòa tháp đứng liên tiếp nhau. Các tòa tháp được đánh số từ trái sang phải với các chỉ số 1 đến  $n$ .

Chiều cao của tòa tháp thứ  $i$  tương ứng là  $h_i$ . Ông thị trưởng thành phố muốn chỉnh trang lại các tòa tháp trên con đường này sao cho đẹp hơn. Con đường được cho là đẹp nếu chiều cao của các tòa tháp không giảm khi xét từ trái sang phải.

Công việc chỉnh trang bao gồm một số (có thể bằng 0) thao tác.

Một thao tác bao gồm việc cho phép cần cẩu nâng một tòa tháp bất kỳ và đặt nó chồng lên trên một tòa tháp bên cạnh nó. Nói cách khác, có thể nâng một tòa tháp thứ  $i$  bất kỳ và đặt nó lên trên tòa tháp thứ  $i-1$  (nếu có tòa tháp này) hoặc đặt lên tòa tháp thứ  $i+1$  (nếu có tòa tháp này). Chiều cao của tòa tháp nhận được bằng tổng chiều cao của hai tòa tháp chồng lên nhau.

Sau thao tác này, hai tòa tháp chồng lên nhau trở thành một tòa tháp duy nhất và không thể tách rời bằng bất cứ cách gì. Lúc này có thể thực hiện lại thao tác tương tự với nó.

Lưu ý rằng sau mỗi lần thực hiện thao tác thì số lượng các tòa tháp giảm đi 1.

**Yêu cầu:** Bạn hãy giúp ông thị trưởng xác định số lượng ít nhất các thao tác sao cho có thể chỉnh trang lại con đường trở nên đẹp hơn.

**Dữ liệu vào:** Cho trong file văn bản **TOATHAP.INP**, gồm:

- Dòng đầu tiên ghi một số nguyên  $n$  cho biết số lượng các tòa tháp ( $1 \leq n \leq 5000$ ).
- Dòng tiếp theo ghi  $n$  số nguyên  $h_1, h_2, \dots, h_n$  cho biết chiều cao của  $n$  tòa tháp lúc ban đầu ( $1 \leq h_i \leq 10^5$ ). Các số cách nhau bởi ít nhất một khoảng trắng.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản **TOATHAP.OUT**, gồm một số nguyên cho biết số lượng ít nhất các thao tác để chỉnh trang con đường trở nên đẹp hơn.

**Ví dụ:**

TOATHAP.INP	TOATHAP.OUT	TOATHAP.INP	TOATHAP.OUT
5 7 2 6 3 1	3	5 3 1 4 2 2	2

-----**HẾT**-----

Họ và tên thí sinh: .....Số báo danh:.....

Chữ ký giám thị 1: .....Chữ ký giám thị 2: .....