



ĐỀ CHÍNH THỨC

TỔNG QUAN ĐỀ THI

| STT | Tên bài               | Tên tệp chương trình | Tên tệp dữ liệu vào | Tên tệp dữ liệu ra |
|-----|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| 1   | Giải phương trình     | PT.*                 | PT.INP              | PT.OUT             |
| 2   | Giải bất phương trình | BPT.*                | BPT.INP             | BPT.OUT            |
| 3   | Dãy đẹp               | DEP.*                | DEP.INP             | DEP.OUT            |
| 4   | Bộ ba tốt             | TOT.*                | TOT.INP             | TOT.OUT            |
| 5   | Biến đổi xâu          | BIENDOI.*            | BIENDOI.INP         | BIENDOI.OUT        |

Dấu \* được thay thế bởi PAS, CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ Pascal, C++ hoặc Python

Câu 1: (3,0 điểm) Giải phương trình

Cho phương trình có dạng  $ax + b = 0$ , trong đó  $a, b$  là hằng số nguyên,  $x$  là ẩn.

**Yêu cầu:** Đưa ra thông báo về nghiệm của phương trình. Nếu phương trình vô nghiệm thì đưa ra thông báo “VN”. Nếu phương trình có vô số nghiệm thì đưa ra thông báo “VSN”. Nếu phương trình có một nghiệm duy nhất thì đưa ra thông báo “NDN”.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp **PT.INP** gồm một dòng chứa hai số nguyên  $a, b$  ( $-10^{18} \leq a, b \leq 10^{18}$ ), các số cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả ra:** Đưa ra tệp **PT.OUT** gồm một dòng chứa thông báo về nghiệm của phương trình.

Ví dụ:

| PT.INP | PT.OUT |
|--------|--------|
| 1 9    | NDN    |

Câu 2: (3,0 điểm) Giải bất phương trình

Cho hàm số  $y = f(x)$ , với  $x$  là số nguyên dương thì  $y$  là tổng các chữ số của  $x$ . Ví dụ, cho  $x = 191$  thì  $y = f(191) = 1 + 9 + 1 = 11$ .

**Yêu cầu:** Cho số nguyên dương  $n$ . Tìm số lượng các số nguyên dương  $x$  thỏa mãn đồng thời hai điều kiện:

- Điều kiện 1:  $1 \leq x \leq n$ .
- Điều kiện 2:  $\frac{f(x+1)}{f(x)} < 1$ .

**Dữ liệu vào:** Từ tệp **BPT.INP** gồm một dòng chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ).

**Kết quả ra:** Đưa ra tệp **BPT.OUT** gồm một dòng chứa số lượng các số nguyên dương  $x$  thỏa mãn yêu cầu.

Ví dụ:

| BPT.INP | BPT.OUT | Giải thích                                                  |
|---------|---------|-------------------------------------------------------------|
| 11      | 1       | Có 1 số nguyên dương $x = 9$ thỏa mãn yêu cầu của bài toán. |



### Câu 3: (1,5 điểm) Dãy đẹp

Cho một dãy số  $(a_n)$  gồm  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Một dãy số được gọi là *dãy đẹp* nếu mọi phần tử của nó đều không chia hết cho 3. Dãy con của một dãy số là một phần tử hoặc một nhóm các phần tử liên tiếp trong dãy số đó.

**Yêu cầu:** Trong mỗi dãy con là *dãy đẹp* của dãy số  $(a_n)$ , tính tổng tất cả các phần tử của dãy con này. Trong các tổng tính được, hãy đưa ra tổng có giá trị lớn nhất.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp **DEP.INP** gồm:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ).

- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ), các số cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả ra:** Đưa dữ liệu ra tệp **DEP.OUT** gồm một dòng chứa giá trị của tổng thỏa mãn yêu cầu. Trong trường hợp không tồn tại dãy con là *dãy đẹp* thì đưa ra số 0.

**Ví dụ:**

| DEP.INP        | DEP.OUT | Giải thích                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>1 2 3 7 8 | 15      | Dãy số $(a_n)$ có 5 phần tử là 1, 2, 3, 7, 8. Dãy số này có các dãy con là dãy đẹp: {1}, {2}, {7}, {8}, {1,2}, {7,8}. Dãy {7,8} thỏa mãn tổng các phần tử trong dãy con đó lớn nhất. Do vậy, ta đưa ra tổng 15. |

### Câu 4: (1,5 điểm) Bộ ba tốt

Cho một dãy số  $(a_n)$  gồm  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Dãy số  $(b_n)$  được tạo ra từ  $(a_n)$  bằng cách đổi dấu tất cả các phần tử trong dãy số  $(a_n)$ . Một bộ số  $(a_i, a_j, b_k)$  được gọi là *bộ ba tốt* nếu  $a_i + a_j + b_k = 0$ , trong đó  $a_i, a_j$  ( $i \neq j$ ) là các phần tử trong dãy số  $(a_n)$ ,  $b_k$  là phần tử trong dãy số  $(b_n)$ .

**Yêu cầu:** Tính số lượng các *bộ ba tốt* thỏa mãn chúng không trùng nhau.

**Lưu ý:** *Bộ ba tốt*  $(a_{i1}, a_{j1}, b_{k1})$  và  $(a_{i2}, a_{j2}, b_{k2})$  được gọi là trùng nhau khi và chỉ khi cặp số  $(a_{i1}, a_{j1})$  và  $(a_{i2}, a_{j2})$  là hoán vị của nhau và  $k_1 = k_2$ . Mỗi hoán vị của một dãy số là một cách sắp xếp các phần tử trong dãy số theo trật tự nào đó. Ví dụ, các hoán vị của dãy số  $\{-1, 0\}$  là  $\{-1, 0\}$ ,  $\{0, -1\}$ , hoán vị của dãy số  $\{2, 2\}$  là  $\{2, 2\}$ .

**Dữ liệu vào:** Từ tệp **TOT.INP** gồm:

- Dòng thứ nhất là số nguyên dương  $n$  ( $3 \leq n \leq 10^3$ ).

- Dòng thứ hai gồm  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ), các số cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả ra:** Đưa dữ liệu ra tệp **TOT.OUT** gồm một dòng chứa số lượng *bộ ba tốt* thỏa mãn yêu cầu. Trong trường hợp không tồn tại *bộ ba tốt* thì đưa ra số 0.

**Ví dụ:**

| TOT.INP         | TOT.OUT | Giải thích                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>1 2 3 5 68 | 2       | Dãy số $(a_n)$ là: {1, 2, 3, 5, 68}<br>Dãy số $(b_n)$ là: {-1, -2, -3, -5, -68}<br>Có 4 <i>bộ ba tốt</i> là: $(a_1, a_2, b_3) = (1, 2, -3)$ , $(a_2, a_1, b_3) = (2, 1, -3)$ ,<br>$(a_2, a_3, b_4) = (2, 3, -5)$ , $(a_3, a_2, b_4) = (3, 2, -5)$<br>Trong đó: $(a_1, a_2, b_3)$ , $(a_2, a_1, b_3)$ trùng nhau,<br>$(a_2, a_3, b_4)$ , $(a_3, a_2, b_4)$ trùng nhau.<br>Nên có tất cả 2 <i>bộ ba tốt</i> không trùng nhau. |



|              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B<br>-1 0 -1 | 2 | Dãy số $(a_n)$ là: $\{-1, 0, -1\}$<br>Dãy số $(b_n)$ là: $\{1, 0, 1\}$<br>Có 8 bộ ba tốt là:<br>$(a_1, a_2, b_1), (a_2, a_1, b_1), (a_2, a_3, b_1), (a_3, a_2, b_1),$<br>$(a_1, a_2, b_3), (a_2, a_1, b_3), (a_2, a_3, b_3), (a_3, a_2, b_3),$<br>Trong đó: $(a_1, a_2, b_1), (a_2, a_1, b_1), (a_2, a_3, b_1), (a_3, a_2, b_1)$ trùng nhau<br>$(a_1, a_2, b_3), (a_2, a_1, b_3), (a_2, a_3, b_3), (a_3, a_2, b_3)$ trùng nhau<br>Nên có tất cả 2 bộ ba tốt không trùng nhau. |
|--------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Câu 5: (1 điểm) Biến đổi chuỗi**

Cho chuỗi  $S$  gồm các ký tự thuộc tập  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Bước 1, biến đổi chuỗi  $S$  thành chuỗi  $S_1$ . Bước 2, biến đổi chuỗi  $S_1$  thành chuỗi  $S_2$ ... Bước  $n$ , biến đổi chuỗi  $S_{n-1}$  thành chuỗi  $S_n$ . Quy tắc biến đổi như sau: ở mỗi bước, mỗi ký tự ' $k$ ', ở đúng vị trí đó của chuỗi, được thay thế bằng  $k$  ký tự ' $k$ ' liên tiếp. Vị trí của ký tự trong chuỗi được đánh số bắt đầu từ 1.

Ví dụ,  $S = "123" \rightarrow S_1 = "122333" \rightarrow S_2 = "12222333333333"$ . Ký tự ở vị trí thứ 5 của chuỗi  $S_2$  là 2.

**Yêu cầu:** Cho chuỗi  $S$  và hai số nguyên dương  $n, i$ . Tìm ký tự thứ  $i$  của chuỗi  $S_n$ .

**Dữ liệu vào:** Từ tệp **BIENDOI.INP** gồm hai dòng:

- Dòng thứ nhất chứa chuỗi  $S$ . Chiều dài chuỗi  $S$  nằm trong đoạn  $[1; 100]$ .
- Dòng thứ hai chứa hai số nguyên dương  $n, i$  ( $1 \leq n, i \leq 10^6$ ), các số cách nhau bởi dấu cách.

**Lưu ý:** Dữ liệu đầu vào đảm bảo rằng  $S_n$  có chiều dài tối thiểu là  $i$ . Nếu  $n < 10^6$  thì dữ liệu đầu vào đảm bảo rằng chuỗi  $S_n$  có chiều dài không vượt quá  $10^6$  ký tự. Nếu  $n = 10^6$  thì không có giới hạn gì thêm.

**Kết quả ra:** Đưa ra tệp **BIENDOI.OUT** gồm 1 dòng chứa ký tự thứ  $i$  của chuỗi  $S_n$ .

**Ví dụ:**

| BIENDOI.INP | BIENDOI.OUT |
|-------------|-------------|
| 123         | 2           |
| 2 5         |             |

-----Hết-----

Họ và tên thí sinh:.....

Họ tên, chữ ký CBCT 1 .....

Số báo danh: .....

Họ tên, chữ ký CBCT 2 .....