

**Đề chính thức**

(Đề thi gồm 03 trang)

Môn thi: **TIN HỌC**

Thời gian: 150 phút, không kể thời gian giao đề

**TỔNG QUAN BÀI THI**

| Tên bài     | File chương trình | File dữ liệu vào | File kết quả | Bộ nhớ tối đa | Thời gian |
|-------------|-------------------|------------------|--------------|---------------|-----------|
| SỐ ĐẶC BIỆT | SODB.*            | SODB.INP         | SODB.OUT     | 1024MB        | 1 giây    |
| GIẢI MÃ     | GIAIMA.*          | GIAIMA.INP       | GIAIMA.OUT   | 1024MB        | 1 giây    |
| SỐ ĐẸP      | SODEP.*           | SODEP.INP        | SODEP.OUT    | 1024MB        | 1 giây    |
| CÔ PHIẾU    | COPHIEU.*         | COPHIEU.INP      | COPHIEU.OUT  | 1024MB        | 1 giây    |

Phần mở rộng.\* được thay thế bằng Pas/Cpp/Py ứng với các ngôn ngữ lập trình Pascal/ C++/ Python.

**Câu 1 (6.0 điểm). SỐ ĐẶC BIỆT**

Trong giờ học môn Toán, thầy giáo đưa ra quy ước “**Số đặc biệt**” là số nguyên dương có đúng 4 ước số dương. Ví dụ: 8 có 4 ước số dương gồm 1, 2, 4, 8 nên 8 được gọi là số đặc biệt; 25 có 3 ước số dương gồm 1, 5, 25 nên 25 không phải là số đặc biệt.

Thầy giáo cho mỗi bạn hai số nguyên dương  $L, R$  ( $L < R \leq 10^6$ ). Yêu cầu mỗi bạn đếm số lượng số đặc biệt trong đoạn  $[L; R]$  (số  $x$  nằm trong đoạn  $[L; R]$  khi và chỉ khi  $L \leq x \leq R$ ).

**Yêu cầu:** Hãy lập trình giúp các bạn đếm số lượng các số đặc biệt trong đoạn  $[L; R]$ .

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản SODB.INP gồm:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên dương  $T$  ( $T \leq 10^6$ ) là số lượng cặp số nguyên dương  $L, R$ .
- $T$  dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số nguyên dương  $L, R$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản SODB.OUT gồm  $T$  dòng, mỗi dòng ghi số lượng các số đặc biệt trong đoạn  $[L; R]$  tương ứng.

aaa

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi một dấu cách.

**Ví dụ:**

| SODB.INP | SODB.OUT | Giải thích  |
|----------|----------|---|
| 3        | 2        | - Từ 6 đến 9 có 2 số đặc biệt là: 6 và 8.               |
| 6 9      | 3        | - Từ 10 đến 15 có 3 số đặc biệt là: 10, 14, 15.         |
| 10 15    | 5        | - Từ 20 đến 33 có 5 số đặc biệt là: 21, 22, 26, 27, 33. |
| 20 33    |          |   |

**Giới hạn:**

- 60% số test ứng với  $T \leq 10^2, R \leq 10^3$ ;
- 30% số test ứng với  $10^2 < T \leq 10^3, R \leq 10^5$ ;
- 10% số test ứng với  $10^3 < T \leq 10^6, R \leq 10^6$ .

### Câu 2 (5.0 điểm). GIẢI MÃ

Nhân dịp tổng kết năm học, câu lạc bộ Tin học của bạn Nam tổ chức chuyến tham quan dã ngoại tại một khu du lịch trên địa bàn huyện X. Trải nghiệm đầu tiên của các bạn là trò chơi "Tìm kho báu". Để tìm ra kho báu các bạn cần phải có mật mã là một dãy  $S$  gồm các chữ cái in thường. Mật mã này đã được mã hóa thành dãy  $T$  theo quy tắc sau:

- Chọn trước 1 ký tự  $ch$  và tiến hành loại bỏ tất cả các ký tự  $ch$  trong dãy  $S$  thu được dãy mới là  $K$ .

- Nối dãy  $K$  vào sau dãy  $S$  thu được dãy  $T$ .

Các thành viên câu lạc bộ được Ban tổ chức cung cấp dãy  $T$  và một ký tự  $ch$ . Nhiệm vụ của các thành viên là giải mã để tìm dãy  $S$ .

Em hãy lập trình giúp câu lạc bộ của bạn Nam giải quyết nhiệm vụ trên.

**Yêu cầu:** Tìm dãy  $S$  từ dãy  $T$  đã cho.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản GAIMA.INP gồm:

- Dòng thứ nhất ghi dãy  $T$  có độ dài  $L$  ( $2 \leq L \leq 10^6$ ).

- Dòng thứ hai ghi một ký tự  $ch$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản GAIMA.OUT gồm một dòng là dãy  $S$  nếu tìm được mật mã, ngược lại ghi -1 nếu không tìm được mật mã.

**Ví dụ:**

| GAIMA.INP | GAIMA.OUT |
|-----------|-----------|
| abcab     | abc       |
| c         |           |
| abcabcc   | -1        |
| b         |           |

**Giới hạn:**

- 60% số test ứng với  $2 \leq L \leq 10^3$ ;
- 40% số test ứng với  $10^3 < L \leq 10^6$ .

### Câu 3 (5.0 điểm). SỐ ĐẸP

Bình và An đang tích cực học tập, ôn luyện để thi vào trường THPT chuyên trong tỉnh. Trong quá trình giải các bài toán, Bình đã gặp và giải một bài toán rất thú vị. Bình quy ước “Số đẹp” là số không chứa chữ số 0 tận cùng. Bình muốn thử năng lực học tập của An nên thách đố An giải bài toán sau:

Cho hai số nguyên dương  $a, b$  ( $a < b$ ). Đặt  $S = a \times (a+1) \times \dots \times b$ . Hãy cho biết số lượng chữ số 0 tận cùng của  $S$  cần xóa để  $S$  trở thành một số đẹp.

**Ví dụ:** Với  $a = 4, b = 15$  thì  $S = 4 \times 5 \times 6 \times \dots \times 15 = 217945728000$  nên số lượng chữ số 0 tận cùng cần xóa là 3.

Rất nhanh chóng An đã tìm ra kết quả, em hãy lập trình để cùng bạn An đổi sánh kết quả với Bình nhé !

**Yêu cầu:** Đếm số lượng số 0 tận cùng của  $S$  cần xóa để  $S$  trở thành số đẹp.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản SODEP.INP gồm hai dòng:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên  $T$  ( $1 \leq T \leq 10^5$ ) là số lượng cặp số nguyên.
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên dương  $a, b$  ( $a < b \leq 10^{16}$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản SODEP.OUT gồm  $T$  dòng, mỗi dòng ghi số lượng chữ số 0 tận cùng của  $S$  tương ứng. Kết quả có thể rất lớn nên cần chia lấy dư cho  $10^9 + 7$  trước khi ghi ra tệp.

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi một dấu cách.

**Ví dụ:**

| SODEP.INP | SODEP.OUT | Giải thích  |
|-----------|-----------|---|
| 4         | 1         | - Tích $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$ , kết quả là 1. |
| 1 6       | 2         | - Tích $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 10 = 3628800$ , kết quả là 2. |
| 1 10      | 0         | - Tích $2 \times 3 \times 4 = 24$ , kết quả là 0.                             |
| 2 4       | 3         | - Tích $10 \times 11 \times \dots \times 20 = 6704425728000$ , kết quả là 3.  |
| 10 20     |           |   |

*Giới hạn:*

- 40% số test ứng với  $1 \leq T \leq 10, a < b \leq 18$ ;
- 30% số test ứng với  $T = 1, a < b \leq 10^5$ ;
- 20% số test ứng với  $1 < T \leq 10^4, a < b \leq 10^5$ ;
- 10% số test ứng với  $10^4 < T \leq 10^5, a < b \leq 10^{16}$ .

#### Câu 4 (4.0 điểm). CỔ PHIẾU

Tuần được công ty giao cho nhiệm vụ theo dõi giá trị cổ phiếu của công ty mình đang làm việc. Thời gian theo dõi giá trị cổ phiếu trong  $n$  ngày. Ngày thứ  $i$  có giá trị cổ phiếu là  $a_i$  ( $a_i \leq 10^5$ ).

Ngày thứ  $i$  được gọi là tăng trưởng nếu có giá trị cổ phiếu lớn hơn ngày thứ  $j$  ở trước đó. Tức là tồn tại chỉ số  $j$  sao cho  $j < i$  và  $a_j < a_i$ . Biết rằng ngày thứ  $j$  ở trước ngày thứ  $i$  khi  $j < i$ . Đổi với ngày thứ  $i$ , gọi  $j$  là ngày xa nhất ở phía trước và có giá trị cổ phiếu thấp hơn ngày thứ  $i$ . Độ tăng trưởng của ngày thứ  $i$  được tính là số ngày đứng giữa ngày đó và ngày thứ  $j$  (có tính ngày thứ  $j$ ).

**Yêu cầu:** Tính độ tăng trưởng của mỗi ngày trong các ngày Tuần đang theo dõi.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản COPHIEU.INP gồm:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên dương  $n$ .
- Dòng thứ hai ghi dãy số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản COPHIEU.OUT một dòng gồm  $n$  giá trị là độ tăng trưởng của các ngày theo dõi tương ứng.

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau bởi một dấu cách.

**Ví dụ:**

| COPHIEU.INP           | COPHIEU.OUT   | Giải thích  |
|-----------------------|---------------|---|
| 6<br>10 8 5 3 9 4 5   | 0 0 0 0 3 5   | Đối với ngày thứ 3: $a_3 = 5$ , không có ngày nào trước ngày đó có giá trị cổ phiếu thấp hơn, nên độ tăng trưởng của ngày thứ 3 là 0.                             |
| 7<br>16 4 6 3 2 18 15 | 0 0 1 0 0 5 5 | Đối với ngày cuối cùng $a_7 = 15$ , ngày thứ $j$ trước ngày đó xa nhất và có giá trị cổ phiếu thấp hơn là ngày thứ 2, nên độ tăng trưởng của ngày cuối cùng là 5. |

*Giới hạn:*

- 30% số test ứng với  $0 < n \leq 5 \times 10^5$ ;
- 70% số test ứng với  $5 \times 10^5 < n < 5 \times 10^6$ .