|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD - ĐT THANH HÓA****TRƯỜNG THPT LS****Đề thi chính thức** | **ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI** **Năm học: 2021- 2022****Môn thi: Tin học**Thời gian làm bài: 150 phút(không kể thời gian phát đề)Đề thi có 03 trang gồm 05 bài |

***Tổng quan bài thi:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu**  | **Tên bài** | **Tên File nguồn** | **Tên File input** | **Tên File output** | **Điểm** |
| **1** | **Tiệc năm mới** | **NEWYEAR.\*** | **NEWYEAR.INP** | **NEWYEAR.OUT** | **6** |
| **2** | **Mật khẩu** | **MATKHAU.\*** | **MATKHAU.INP** | **MATKHAU.OUT** | **5** |
| **3** |  **Đoạn con** | **DOANCON.\*** | **DOANCON.INP** | **DOANCON.OUT** | **4** |
| **4** | **Hàng cây** | **TREES.\*** | **TREES.INP** | **TREES.OUT** | **3** |
| **5** | **Số thứ k** | **NUMORDER.\*** | **NUMORDER.INP** | **NUMORDER.OUT** | **2** |

**Dấu \* được thay thế bởi đuôi của ngôn ngữ lập trình tương ứng.**

***Hãy lập trình giải các bài toán sau***

**Bài 1. (6đ) Tiệc năm mới**

Limak sẽ tham gia vào một cuộc thi vào ngày cuối cùng của năm 2018. Cuộc thi sẽ bắt đầu lúc 20:00 và sẽ kéo dài bốn giờ, chính xác cho đến nửa đêm. Sẽ có n vấn đề, được sắp xếp theo độ khó, problem 1 là dễ nhất và problem n là khó nhất. Limak biết anh ta sẽ mất 5\*i phút để giải quyết vấn đề thứ i.

Bạn bè của Limak tổ chức tiệc đêm giao thừa của năm mới và Limak muốn có mặt ở đó vào lúc nửa đêm hoặc sớm hơn. Anh ta cần k phút để đi từ nhà của anh ta đến nơi hẹn.

**Yêu cầu:** Đếm số vấn đề mà Limak có thể giải quyết nếu anh ta muốn tham gia buổi tiệc?

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản **NEWYEAR.INP** gồm haisố nguyên n và k (1 ≤ n ≤ 10, 1 ≤ k ≤ 240) – số lượng các vấn đề trong cuộc thi và số phút Limak cần để có thể đi dự tiệc.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản **NEWYEAR.OUT** một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **NEWYEAR.INP** | **NEWYEAR.OUT** |
| 3 222 | 2 |

# Bài 2: ( 5 điểm) Mật khẩu

Một xâu kí tự được gọi là mật khẩu “*an toàn*” nếu xâu có độ dài ít nhất bằng 6 và xâu chứa ít nhất một chữ cái in hoa (‘A’..’Z’), một chữ cái in thường (‘a’..’z’), một chữ số (‘0’..’9’).

***Ví dụ:*** ‘a1B2C3’, ‘tinHoc6’ là hai mật khẩu an toàn.

 ‘a1B2C’, ‘a1b2c3’ đều không phải mật khẩu an toàn.

 Một lần Bình nhìn thấy xâu S, chỉ gồm các loại kí tự: chữ cái in hoa, chữ cái in thường và chữ số. Bình muốn tự kiểm tra khả năng đoán nhận mật khẩu bằng cách đếm xem có bao nhiêu cặp chỉ số (i,j) thỏa mãn điều kiện( 1≤ i < j ≤ length(s)) và xâu con gồm các kí tự liên tiếp từ i đến j là mật khẩu “*an toàn*”.

***Yêu cầu:*** Cho xâu S, tính số lượng cặp chỉ số (i,j ) thỏa mãn điều kiện nêu trên.

***Dữ liệu vào***: Từ tệp văn bản **bai3.inp** gồm 1 dòng chứa xâu S.

***Dữ liệu ra***: Ghi ra tệp văn bản **bai3.out** một số nguyên dương là số lượng cặp chỉ số (i, j) tìm được.

***Ví dụ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **MATKHAU.INP** | **MATKHAU.OUT** |
| abc3456789PQ | 6 |
| **MATKHAU.INP** | **MATKHAU.OUT** |
| abc123 | 0 |

# Bài 3. (4đ) Đoạn con

Cho dãy số gồm N phần tử A1, A2, ..., AN (1 <= n <= 105). Hãy tìm một đoạn con liên tiếp các phần tử có tổng lớn nhất.

Input:

* Dòng đầu tiên nhập số N
* Dòng tiếp theo nhập các số A1, A2, …, AN;  |Ai| <=106

Output:

* Một số duy nhất là tổng lớn nhất của các giá trị các phần tử liên tiếp nhau

Ví dụ

|  |  |
| --- | --- |
| **DOANCON.INP** | **DOANCON.OUT** |
| 5-6 67 -8 48 -88 | 107 |
| 133 4 -8 1 2 -1 4 5 1 -13 3 4 -3 | 12 |

**Bài 4. (3 đ) Hàng cây**

Bình và An là đôi bạn thân. Hàng ngày, hai bạn cùng nhau đi bộ tới trường. Trên con đường mà hai bạn đi có một hàng cây gồm $n$ cây, các cây được đánh thứ tự từ 1 đến $n$. Bình và An rất yêu thích hàng cây này, hai bạn đã tìm hiểu và biết được độ cao của từng cây, cây thứ $k (k=1,2,…,n)$ có độ cao là $h\_{k}$. Thật đặc biệt, các cây có độ cao đôi một khác nhau. Một hôm, An đố Bình bài toán sau: Tìm hai số $i, j$ là chỉ số của hai cây thỏa mãn điều kiện: $1\leq i<j\leq n$ và $h\_{i}<h\_{j}$ để giá trị $(j-i)$ đạt giá trị lớn nhất. Bình đề nghị: “Chúng ta hãy cùng lập trình giải quyết bài toán này.”

**Yêu cầu:** Cho $n$ số nguyên dương đôi một khác nhau $h\_{1},h\_{2},…,h\_{n}$ là độ cao của $n$ cây, hãy tìm hai số $i, j$ là chỉ số của hai cây mà $1\leq i<j\leq n$ và $h\_{i}<h\_{j}$ để giá trị $(j-i)$ đạt giá trị lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản TREES.INP có khuôn dạng sau:

* Dòng đầu chưa một số nguyên dương $n$;
* Dòng thứ hai gồm $n$ số nguyên dương đôi một khác nhau $h\_{1},h\_{2},…,h\_{n} (h\_{i}\leq 10^{6})$;

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản TREES.OUT gồm một dòng chứa một số là giá trị $(j-i)$ lớn nhất tìm được. Nếu không tồn tại hai chỉ số $i,j$ thỏa mãn thì ghi -1.

**Ràng buộc:**

* Có 50% số lượng test thỏa mãn điều kiện: $n\leq 10^{3}$;
* Có 50% số lượng test còn lại thỏa mãn điều kiện: $n\leq 10^{5}$;

**Ví dụ:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TREES.INP** | **TREES.OUT** |  | **TREES.INP** | **TREES.OUT** |
| **4****4 2 1 3** | **2** |  | **3****3 2 1** | **-1** |

**Bài 5. (2đ) Số thứ k**

Cho bảng 𝐴 kích thước 𝑚 × 𝑛 các hàng của bảng được đánh số từ 1 tới 𝑚 và các cột của bảng được đánh số từ 1 tới 𝑛. Ô nằm trên hàng 𝑖 và cột 𝑗 được điền một số nguyên có giá trị bằng 𝑖2 + 𝑗2 . Hỏi nếu đem các số trên bảng xếp theo thứ tự không giảm (tăng dần) và đánh số từ 1 tới 𝑚 × 𝑛 thì số thứ 𝑘 mang giá trị bao nhiêu.

**INPUT:** Đọc từ tệp NUMORDER.INP

Gồm một dòng chứa ba số nguyên dương m,n,k ( k ≤ m x n ≤ 109 )

**OUTPUT:** Ghi vào tệp NUMORDER.OUT

Gồm dòng chứa kết quả tìm được

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **NUMORDER.INP** | **NUMORDER.OUT** |
| 3 5 10 | 18 |