|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠOHÀ NỘI    |  | | --- | | **ĐỀ CHÍNH THỨC** | | KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 CẤP THÀNH PHỐNĂM HỌC 2021 – 2022Môn thi: TIN HỌC Ngày thi: *24 tháng 3 năm 2022* Thời gian làm bài: *150 phút* *(Đề thi gồm 04 trang)* |

## **TỔNG QUAN BÀI THI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên bài** | Tên file chương trình | **Tên file dữ liệu vào** | **Tên file kết quả ra** | **Điểm** |
| 1 | Đua robot | DRB.\* | DRB.INP | DRB.OUT | 5 |
| 2 | Chuỗi ARN | ARN.\* | ARN.INP | ARN.OUT | 5 |
| 3 | Tải bài giảng | TBG.\* | TBG.INP | TBG.OUT | 4 |
| 4 | Hình chữ nhật | HCN.\* | HCN.INP | HCN.OUT | 3 |
| 5 | Cổ phiếu VNI | VNI.\* | VNI.INP | VNI.OUT | 3 |

***Chú ý: Dấu \* được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C/C++ hoặc Python.***

**Câu 1. Đua robot** *(5 điểm)*

Có hai robot đang chuyển động thẳng đều, cùng chiều trên cùng một con đường, robot thứ nhất đang ở vị trí di chuyển với vận tốc là m/s, robot thứ hai đang ở vị trí di chuyển với vận tốc là m/s. Hỏi sau bao nhiêu lâu thì hai robot gặp nhau?

***Dữ liệu vào từ file văn bản DRB.INP:***

* Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương mô tả vị trí của robot thứ nhất;
* Dòng thứ hai gồm số nguyên dương mô tả vận tốc của robot thứ nhất;
* Dòng thứ ba gồm số nguyên dương mô tả vị trí của robot thứ hai;
* Dòng thứ tư gồm số nguyên dương mô tả vận tốc của robot thứ hai.

Các đơn vị khoảng cách được tính bằng mét, thời gian được tính bằng giây và ; .

***Kết quả ghi ra file văn bản DRB.OUT:***

In ra một số nguyên là phần nguyên của kết quả - thời gian mà hai robot gặp nhau. Nếu hai robot không thể gặp nhau thì in ra .

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DRB.INP** | **DRB.OUT** | **Giải thích** |
| **2**  **5**  **7**  **3** | **2** | Sau 2.5 giây hai robot sẽ gặp nhau:  Phần nguyên của là . |
| **2**  **3**  **7**  **5** | **-1** | Hai robot càng đi càng xa nhau. |

**Câu 2. Chuỗi ARN** *(5 điểm)*

Trong phòng thí nghiệm, các nhà khoa học đang nghiên cứu về gen của một chuỗi ARN đặc biệt được mã hoá bằng một xâu gồm các kí tự . Họ muốn cắt từ chuỗi ARN đó một mạch (được mã hoá bằng xâu ) cho trước.

**Yêu cầu:** từ chuỗi ARN có thể cắt được ra tối đa bao nhiêu đoạn mạch .

***Dữ liệu vào từ file văn bản ARN.INP:***

* Dòng đầu tiên gồm một xâu kí tự mô tả chuỗi ARN;
* Dòng thứ hai gồm một xâu kí tự mô tả đoạn mạch cần cắt ra.

Các xâu chỉ gồm các kí tự và độ dài các xâu không quá 103 kí tự.

***Kết quả ghi ra file văn bản ARN.OUT:***

Một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ARN.INP** | **ARN.OUT** | **Giải thích** |
| **AUAUGXXAUGXGX**  **AUGX** | **2** | **AUAUGXXAUGXGX** |
| **AAAAA**  **AAA** | **1** | **AAAAA** |
| **AGAX**  **U** | **0** |  |

**Câu 3. Tải bài giảng** *(4 điểm)*

Do ảnh hưởng của dịch bệnh, các lớp học sẽ học kết hợp cả hình thức trực tiếp và trực tuyến. Để học sinh có thể hiểu kĩ hơn về bài học, giáo viên lưu lại video các bài giảng và tải lên nhóm lớp cho học sinh xem lại.

Một video bài giảng dài giây. Dung lượng mà video cần phát giây là MB. Nhưng mạng nhà An lúc đó chỉ có thể tải được MB trong giây.

An muốn xem bài giảng mà không phải dừng lại giữa chừng. An quyết định trước khi bắt đầu xem, sẽ đợi trước giây để bài giảng được tải xuống một dung lượng nhất định. Một video bài giảng được phát liên tục nếu tổng dung lượng tại thời điểm bất kì mà An đã tải về lớn hơn hoặc bằng tổng dung lượng của đoạn video tính đến thời điểm đó.

**Yêu cầu:** Hãy giúp An tìm lượng thời gian ít nhất mà An phải đợi để có thể xem liên tục.

***Dữ liệu vào từ file văn bản TBG.INP:***

Gồm một dòng chứa ba số nguyên dương ();

***Kết quả ghi ra file văn bản TBG.OUT:***

Một số nguyên dương là thời gian ít nhất mà An phải đợi.

***Ràng buộc:***

* Có số test ứng với số điểm của bài thoả mãn: ;
* số test còn lại ứng với số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TBG.INP** | **TBG.OUT** | **Giải thích** |
| **4 1 1** | **3** | - An đợi trước giây nên An đã tải được sẵn MB.  - Tại giây thứ nhất của video, dung lượng mà An tải được sẽ là MB, vừa bằng dung lượng mà video phát trong giây là MB. |
| **10 3 2** | **5** | - An đợi trước giây nên An đã tải được sẵn MB.  - Tại giây thứ nhất của video, dung lượng mà An tải được sẽ là MB. Lớn hơn dung lượng mà video phát trong giây là MB.  - Tại giây thứ của video, dung lượng mà An tải được sẽ là MB. Lớn hơn dung lượng mà video phát trong giây là MB. |

**Câu 4. Hình chữ nhật** *(3 điểm)*

Cho một hình chữ nhật gồm dòng và cột. Các dòng được đánh số từ đến , từ trên xuống dưới. Các cột được đánh số từ đến , từ trái sang phải. Ô ở dòng thứ và cột thứ được gọi là ô và có diện tích là đơn vị. Có một số ô đã được điền sẵn kí tự .

**Yêu cầu:** tìm hình chữ nhật con có diện tích lớn nhất chỉ chứa duy nhất một kí tự .

***Dữ liệu vào từ file văn bản HCN.INP:***

* Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên dương mô tả kích thước của hình chữ nhật và số lượng kí tự có trong hình chữ nhật;
* dòng sau, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương và là chỉ số dòng và cột của ô điền kí tự .

***Kết quả ghi ra file văn bản HCN.OUT:***

Ghi ra diện tích của hình chữ nhật lớn nhất thoả mãn yêu cầu đề bài.

***Ràng buộc:***

* Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm thoả mãn:
* 30% số test khác tương ứng với 30% số điểm thoả mãn:
* 20% số test còn lại tương ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HCN.INP** | **HCN.OUT** | **Giải thích** |
| **4 5 4**  **2 3**  **2 5**  **3 1**  **4 4** | **9** | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | |  |  | **X** |  | **X** | | **X** |  |  |  |  | |  |  |  | **X** |  | |

**Câu 5. Cổ phiếu VNI** *(3 điểm)*

Bình mua bán cổ phiếu VNI trên thị trường chứng khoán. Giả sử giá của một cổ phiếu VNI trong vòng ngày lần lượt là . Biết rằng mỗi ngày Bình chỉ thực hiện một trong những hoạt động sau:

1. Mua một cổ phiếu VNI;
2. Bán số lượng cổ phiếu VNI bất kì mà Bình đang sở hữu;
3. Không thực hiện bất kì giao dịch nào.

**Yêu cầu:** Bình thực hiện mua bán cổ phiếu VNI như thế nào để thu được lợi nhuận lớn nhất nếu anh ấy tham gia mua bán bắt đầu từ ngày thứ cho trước?

***Dữ liệu vào từ file văn bản VNI.INP:***

* Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương là số ngày biết giá cổ phiếu;
* Dòng thứ hai gồm số nguyên dương tương ứng là giá của một cổ phiếu VNI trong từng ngày();
* Dòng thứ ba gồm một số nguyên dương là số lượng truy vấn ;
* dòng sau, mỗi dòng gồm một số nguyên dương thể hiện cho ngày đầu tiên mà Bình tham gia việc mua bán cổ phiếu VNI.

***Kết quả ghi ra file văn bản VNI.OUT:***  dòng, mỗi dòng gồm một số nguyên duy nhất là lợi nhuận lớn nhất mà Bình thu được ở mỗi truy vấn tương ứng.

***Ràng buộc:***

* Có số test ứng với số điểm của bài thoả mãn: ;
* số test khác ứng với số điểm của bài thoả mãn: ;
* số test còn lại ứng với số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VNI.INP** | **VNI.OUT** | **Giải thích** |
| **4**  **1 2 5 4**  **2**  **1**  **3** | **7**  **0** | Bình bắt đầu tham gia mua bán VNI vào ngày 1:   * Ngày 1: mua VNI với giá là . * Ngày 2: mua VNI với giá là . * Ngày 3: bán VNI với giá là . * Ngày 4: không mua hay bán VNI vào ngày này.   ⇒ Lợi nhuận thu được là: .  Bình bắt đầu tham gia mua bán VNI vào ngày 3:   * Bình không mua bán VNI vào ngày 3 và ngày 4.   ⇒ Lợi nhuận thu được là: . |

**- - - - - - - - - - HẾT - - - - - - - - - -**

*Giám thị không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; đặt tên theo đúng như quy định trong đề.*

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