|  |  |
| --- | --- |
| **PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP LÀO CAI**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HSG CẤP TRƯỜNG LẦN 6**  **NĂM HỌC 2022 - 2023**  **Môn chuyên: TIN HỌC**  *Thời gian: 180 phút, không kể thời gian giao đề.*  (*Đề thi gồm 09 câu trên 06 trang*)  **Ngày thi: 16/12/2022** |

**TỔNG QUAN VỀ BÀI THI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Tên chương trình** | **Tệp dữ liệu vào** | **Tệp dữ liệu ra** | **Điểm** |
| **Câu 1** | **Cau1a.\*** | **Cau1a.inp** | **Cau1a.out** | **2.0** |
| **Cau1b.\*** | **Cau1b.inp** | **Cau1b.out** | **2.0** |
| **Câu 2** | **Cau2a.\*** | **Cau2a.inp** | **Cau2a.out** | **2.0** |
| **Cau2b.\*** | **Cau2b.inp** | **Cau2b.out** | **2.0** |
| **Câu 3** | **Cau3.\*** | **Cau3.inp** | **Cau3.out** | **4.0** |
| **Câu 4** | **Cau4a.\*** | **Cau4a.inp** | **Cau4a.out** | **2.0** |
| **Câu4b.\*** | **Câu4b.inp** | **Câu4b.out** | **2.0** |
| **Câu 5** | **Cau5a.\*** | **Cau5a.inp** | **Cau5a.out** | **2.0** |
| **Cau5b.\*** | **Cau5b.inp** | **Cau5b.out** | **2.0** |

Chấm bằng phần mềm chấm tự động nên thí sinh **cần đặt tên tệp vào, ra, tên chương trình đúng định dạng** trên. Dấu \* được thay thế bằng pas hoặc cpp tùy theo ngôn ngữ lập trình là Pascal, C hoặc C++ mà thí sinh sử dụng. Mỗi test chấm chỉ được chạy trong 1 giây, bộ nhớ sử dụng tối đa 1024MB.

***Thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal, C hoặc C++ để viết chương trình giải các bài toán sau:***

# Câu 1 (4 điểm)

# Câu 1a. (2 điểm)

Cho ba số tự nhiên A,B,C. Từ ba số đó, hãy tạo ra một phân số nhỏ nhất có thể.

***Yêu cầu:*** In ra tổng của tử số và mẫu số của phân số nhỏ nhất đã được tối giản.

***Dữ liệu vào:***

- Ba tự nhiên A,B,C (0<A,B,C≤1012).

***Dữ liệu ra:***

- In ra một số duy nhất là kết quả của bài toán.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 3 4 6 | 3 | Phân số nhỏ nhất là 3/6, tối giản là 1/2 vậy tổng là 3 |

# Câu 1b. (2 điểm)

Cho một số tự nhiên N là số chẵn và dãy số có quy luật như sau: 1,N,2,N−1,3,N−2,... Ví dụ: với N=6, ta có dãy số: 1,6,2,5,3,4.

***Yêu cầu:*** Hãy viết chương trình nhập vào hai số tự nhiên N và M, tính tổng M số đầu tiên của dãy số đó.

***Dữ liệu vào:***

- Hai số tự nhiên N và M (1≤M≤N≤109), mỗi số trên một dòng.

***Dữ liệu ra:***

- In ra một số duy nhất là kết quả của bài toán.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 6 3 | 9 | 1 + 6 + 2 = 9 |

# Câu 2 (2 điểm)

# Câu 2a. (2 điểm)

Tại kì thi chọn đội HSG, để các thí sinh có tâm lý tốt trước khi bắt đầu cuộc thi, Ban tổ chức đã chuẩn bị M cái kẹo để chia cho N thí sinh. Tuy nhiên, Ban tổ muốn các thí sinh phải có số kẹo bằng nhau. Vậy Ban tổ chức cần chuẩn bị thêm bao nhiêu cái kẹo nữa để có thể chia đều cho N thí sinh.

***Yêu cầu:*** Tính số kẹo Ban tổ chức cần chuẩn bị thêm để có thể chia đều cho N thí sinh.

***Dữ liệu vào:***

- Dòng đầu tiên chứa số tự nhiên M≤109

- Dòng thứ hai chứa số tự nhiên N≤109

***Dữ liệu ra:***

- Ghi ra một số duy nhất là số lượng kẹo mà Ban tổ chức cần chuẩn bị thêm.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 12  5 | 3 | Cần chuẩn bị thêm 3 cái kẹo để tổng số kẹo thành 15, khi đó mỗi thí sinh được 3 cái kẹo. |

# Câu 2b. (2 điểm)

Tại kì thi chọn đội HSG, Ban tổ chức sử dụng các số tự nhiên may mắn để đánh số báo danh như một lời chúc các thí sinh làm bài tốt. Ban tổ chức quan niệm số không may mắn là số chia hết cho 5 hoặc số chia cho 5 dư 3, các số khác là số may mắn. Ví dụ các số may mắn: 1,2,4,6,7,9,11,12,14,… Biết Ban tổ chức sử dụng tất cả các số may mắn nhỏ hơn hoặc bằng N để đánh số báo danh, hãy tính tổng các giá trị may mắn được sử dụng.

***Yêu cầu:*** Hãy tính tổng các giá trị may mắn được sử dụng.

***Dữ liệu vào:***

- Một số tự nhiên N.

***Dữ liệu ra:***

- Là tổng các giá trị may mắn nhỏ hơn hoặc bằng N.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 15 | 66 | Các số may mắn nhỏ hơn 15 là các số 1,2,4,6,7,9,11,12,14 nên cần đưa ra giá trị may mắn là 1+2+4+6+7+9+11+12+14=66. |

**Câu 3 (4.0 điểm).**

Năm học 2022 – 2023 là một năm học đặc biệt đối với cấp THPT. Đây là năm học đầu tiên thực hiện Chương trình GDPT 2018 ở cấp THPT. Các bạn học sinh vừa đỗ vào lớp 10 năm nay có năm sinh là 2007, theo văn hóa Việt Nam năm 2007 là năm Quý - Hợi *“Con lợn vàng”* là một năm sinh rất đẹp. Để chào đón một năm học vô cùng đặc biệt như vậy. Sở GD&ĐT tỉnh Lào Cai đã quyết định tổ chức một trại hè với quy mô toàn tỉnh. Nhưng vì học sinh của tỉnh Lào Cai rất đông và lại ở nhiều vùng miền khác nhau nên Sở giáo dục quyết định sẽ tổ chức một vòng loại để tìm ra 100 cặp học sinh xuất sắc nhất. Để các bạn học sinh ở các trường THPT có thể ngẫu nhiên tạo đội qua đó có thể giao lưu với nhau. Sở giáo dục quyết định chọn phương án chia cặp thi đấu ngẫu nhiên như sau: Căn cứ danh sách học sinh các trường THPT trên toàn tỉnh, Sở giáo dục gắn ngẫu nhiên 1 mã số cho mỗi bạn học sinh. Với các bạn có mã số trùng nhau có thể ghép thành 1 cặp để tham dự kì thi. Vì lượng học sinh rất lớn nên ban tổ chức muốn tính xem có bao nhiêu cặp tham gia vòng loại để có thể tìm phương án tổ chức trực tuyến cho phù hợp.

***Yêu cầu****:* Em hãy giúp Ban tổ chức tính xem có nhiều nhất bao nhiêu cặp tham gia vòng loại *(Lưu ý: Mỗi học sinh chỉ tham gia vào duy nhất một nhóm).*

***Dữ liệu******vào:***

- Dòng đầu gồm số N – số học sinh được gán mã số ngẫu nhiên (1≤ N ≤ 105)

- Dòng tiếp theo là số nguyên dương ci (ci<=109) là mã số của các bạn học sinh.

***Dữ liệu ra:***

- Ghi ra một số duy nhất là số cặp nhiều nhất tham gia vòng loại, nếu không có thì in ra 0.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 9  5 20 20 5 10 30 5 10 20 | 3 | - Có 3 cặp được xếp đó là các bạn có mã số 5-5, 10-10, 20-20. |
| 10  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | 0 | - Không có bạn học sinh nào cùng mã số. |

***Ràng buộc:***

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có n ≤ 104.

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có n ≤ 105.

**Câu 4 (4.0 điểm).**

**Câu 4a (2.0 điểm).**

An là một học sinh của trường THPT chuyên. Trong thời gian rảnh, An rất thích đọc sách tại thư viện trường. An thấy trong thư viện mỗi quyển sách đều được gán một mã số. Mã số là một chuỗi các ký tự bao gồm các chữ cái và chữ số (*có phân biệt chữ in hoa, in thường, không có khoảng trống).* Hôm nay, An vào thư viện để mượn sách về đọc. Trong lúc mượn sách, An liền nảy ra một ý nghĩ đếm xem mã số của cuốn sách đang cầm có bao nhiêu kí tự phân biệt, mỗi kí tự đó xuất hiện bao nhiêu lần.

***Yêu cầu:*** Em hãy giúp bạn An chỉ ra số lượng các ký tự phân biệt và số lần xuất hiện của kí tự đó trong mã số của cuốn sách An đang cầm.

***Dữ liệu vào:***

- Một dòng duy nhất là mã số của cuốn sách.

***Dữ liệu ra:***

- Dòng 1: Ghi ra số lượng kí tự khác nhau đã được dùng để đặt mã số.

- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ra các kí tự có xuất hiện trong mã số, kèm theo số lần xuất hiện lần lượt theo thứ tự trong bảng mã ASCII.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** |
| TamQuoc001 | 9  0 2  1 1  Q 1  T 1  a 1  c 1  m 1  o 1  u 1 |

***Ràng buộc:***

*- Có 50% số điểm ứng với các test có số kí tự của xâu S .*

*- Có 50% số điểm ứng với các test có số kí tự của xâu S .*

**Câu 4b (2.0 điểm).**

Sau kỳ thi tuyển sinh vào lớp 10 THPT chuyên. Tít đã quyết định dành thời gian nghỉ hè để học về lập trình trang web. Với những mã nguồn mở hiện có trên web, việc học lập trình trở nên khá đơn giản. Hôm nay, Tít đã học đến nội dung về cơ sở dữ liệu và tạo tài khoản cho người dùng. Tít muốn viết một đoạn chương trình để kiểm tra xem mật khẩu người dùng đặt như vậy đã đảm bảo là mật khẩu mạnh hay chưa *(Mật khẩu được gọi là mật khẩu mạnh nếu nó thỏa mãn các ràng buộc:* ***gồm ít nhất 8 kí tự, gồm cả chữ số, chữ hoa, chữ thường và kí tự đặc biệt*** *(kí tự được gọi là đặc biệt nếu nó khác chữ cái in hoa, in thường và chữ số)).*

***Yêu cầu:*** Em hãy giúp bạn Tít viết chương trình để kiểm tra xem mật khẩu người dùng đã đảm bảo yêu cầu chưa. In ra **“Yes”** nếu mật khẩu mạnh và in ra **“No”** nếu mật khẩu chưa đủ mạnh.

***Dữ liệu vào:***

- Dòng đầu tiên là số lượng mật khẩu người dùng đã đặt cần kiểm tra T (T<=104).

- T dòng tiếp theo, một dòng là một xâu kí tự S, gồm một chuỗi các kí tự liên tục, không có khoảng trống (số kí tự của S<=50).

***Dữ liệu ra:***

- In ra trên T dòng, mỗi dòng là một thông báo **“Yes”** nếu mật khẩu mạnh hoặc **“No”** nếu mật khẩu chưa đủ mạnh.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 4  A123456a@  A123456A@  a123456a@  Aaaaaaaa@ | Yes  No  No  No | Mật khẩu thỏa mãn điều kiện  Mật khẩu không có kí tự thường  Mật khẩu không có kí tự hoa  Mật khẩu không có chữ số |

***Ràng buộc:***

*- Có 50% số điểm ứng với các test có .*

*- Có 50% số điểm ứng với các test có.*

**Câu 5 (4.0 điểm).**

**Câu 5a (2.0 điểm).**

Trong buổi học Tin đầu tiên của lớp 10 chuyên Tin Trường THPT Chuyên tỉnh Lào Cai. Thầy giáo chủ nhiệm của lớp muốn tìm các bạn có tư duy toán học để chọn lựa vào đội tuyển học sinh giỏi của nhà trường. Thầy đưa ra đề bài với yêu cầu như sau: Cho dãy số A gồm n phần tử nguyên dương a1, a2, …, an. Mỗi phần tử có giá trị không vượt quá 109 và 1 < n ≤ 8500. Thầy đố các bạn trong lớp đếm ra được số lượng bộ số tam giác trong dãy số trên (một bộ ba số được gọi là bộ số tam giác, nếu ba số này tạo thành ba cạnh của một tam giác nào đó).

***Yêu cầu****:* Em hãy tính giúp thầy giáo xem trong dãy A có bao nhiêu bộ số tam giác (ai, aj, ak) với i, j, k đôi một khác nhau.

***Dữ liệu vào:***

- Dòng đầu là một số nguyên dương n.

- Dòng tiếp theo là các phần tử của dãy A, mỗi phần tử cách nhau một dấu cách.

***Kết quả ra:***

- Số lượng bộ số tam giác.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 5  4 3 1 5 7 | 3 | Ba bộ số tam giác gồm: (4, 3, 5), (4, 5, 7), (3, 5, 7). |

***Ràng buộc:***

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có n ≤ 100.

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có 100 < n ≤ 1000.

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có 1000 < n ≤ 8500.

**Câu 5b (2.0 điểm).**

Mỗi số đều mang một ý nghĩa vô cùng đặc biệt. Theo quan niệm của nhiều người, số 5 là một số đặc biệt trong các số đặc biệt; số 5 tương ứng là số sinh, đại diện cho sự chính trực, một số đại cát, đại lợi. Vì đam mê với các con số nên Tít đã tìm hiểu rất nhiều cổ tích về số 5. Hôm nay, trong tiết Tin học của lớp 10 chuyên Tin. Thầy giáo đưa ra yêu cầu đếm các số nguyên tố trong đoạn từ L đến R. Tít thấy nhiệm vụ này khá quen thuộc nên quyết định thử thách mình với yêu cầu đếm xem trong đoạn L đến R có bao nhiêu số là số nguyên tố và đồng thời có tổng các chữ số chia hết cho 5. Tít gọi các số đặc biệt này là các số siêu nguyên tố.

***Yêu cầu:*** Em hãy giúp bạn Tít đếm xem trong đoạn từ L đến R có bao nhiêu số là số siêu nguyên tố.

***Dữ liệu vào***:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương là số lượng Test trong file.

- dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương theo thứ tự, phân tách nhau bởi dấu cách.

***Dữ liệu ra:***

**-** Ghi ra dòng, mỗi dòng ghi một số là số lượng số siêu nguyên tố có trong đoạn , tương ứng theo thứ tự dữ liệu Test đầu vào.

***Ví dụ***:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Dữ liệu ra** | **Giải thích** |
| 3  1 10  4 20  6 15 | 1  2  0 | - Trong đoạn [1;10] có 1 số siêu nguyên tố là 5.  - Trong đoạn [4;20] có 2 số siêu nguyên tố là 5 và 19 (1+9 = 10).  - Trong đoạn [6;15] không có số siêu nguyên tố nào. |

***Ràng buộc:***

- 20% số test có .

- 20% số test tiếp theo có .

- 30% số test tiếp theo có .

- 30% số test cuối cùng có .

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