|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD &ĐT THANH HÓA TRƯỜNG THPT ĐÔNG SƠN 1  Số báo danh  …………………….  …........................ | ĐỀ THI KHẢO SÁT ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI TỈNH **Năm học: 2022- 2023**  **Môn thi: Tin học**  Ngày thi: ………………………  Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)  Đề này có 05 bài, gồm 03 trang. |

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sử dụng ngôn ngữ lập trình C hoặc C++ để lập trình giải các bài toán sau** | | | | |
| **Câu** | **Tên bài** | **File**  **chương trình** | **File dữ liệu vào** | **File kết quả** |
| 1 | TỔNG LUỸ THỪA | LUYTHUA.\* | LUYTHUA.INP | LUYTHUA.OUT |
| 2 | ĐOẠN KÝ TỰ | HOANVI.\* | HOANVI.INP | HOANVI.OUT |
| 3 | KHOẢNG CÁCH SỐ | KHOANGCACH.\* | KHOANGCACH.INP | KHOANGCACH.OUT |
| 4 | THUYỀN VẬN CHUYỂN | VANCHUYEN.\* | VANCHUYEN.INP | VANCHUYEN.OUT |
| 5 | GIA ĐÌNH HẠNH PHÚC | HAPPY.\* | HAPPY.INP | HAPPY.OUT |

**Câu 1: (6 điểm) TỔNG LUỸ THỪA**

Đang học về kiến thức luỹ thừa, cô giáo có yêu cầu Tuấn làm bài tập: Cho các số nguyên a, n, d hãy tính tổng các luỹ thừa, tức là tính tổng:

S = 1 + ad + a2\*d + a3\*d + ... + an\*d (a, n, d là số tự nhiên, a>1).

Là một người bạn của Tuấn em hãy giúp bạn viết chương trình để giải quyết bài toán này.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản LUYTHUA.INP gồm 3 số tự nhiên lần lượt là a, n, d (các số cách nhau 1 dấu cách trắng).

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp LUYTHUA.OUT là tổng tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LUYTHUA.INP | LUYTHUA.OUT | *Giải thích* |
| 2 3 2 | 85 | Tổng cần tính là:  1+21\*2+22\*2+23\*2 = 85 |

*Giới hạn:*

* 60% test có 1 ≤ n\*d ≤ 20
* 40% test có 20 < n\*d ≤ 30

**Câu 2: (5 điểm)**.  **ĐOẠN KÝ TỰ**

Bình có 1 xâu ký tự (gồm các chữ cái Tiếng Anh in Hoa). Bình muốn đố An tìm được đoạn ký tự dài nhất trong xâu của mình thoả mãn:

* Mỗi ký tự xuất hiện không quá 1 lần
* Là hoán vị của các ký tự liên tiếp nhau trong bảng chữ cái

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản HOANVI.INP gồm 1 xâu S có độ dài N (N ≤ 105)

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp HOANVI.OUT là đoạn ký tự tìm được. Nếu có nhiều đoạn ký tự cùng thoả mãn thì đưa ra đoạn tìm được đầu tiên từ trái sang phải.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| HOANVI.INP | HOANVI.OUT | *Giải thích* |
| CBTAHGHGHEBCDG | EBCD | Đoạn ký tự EBCD là đoạn dài nhất thoả mãn: Mỗi ký tự xuất hiện không quá 1 lần trong đoạn, các ký tự này là hoán vị của các ký tự liên tiếp trong bảng chữ cái |

*Giới hạn:*

* 60% test có 1 ≤ N ≤ 103
* 40% test có 103 < N ≤ 105

**Câu 3: (4 điểm) KHOẢNG CÁCH SỐ**

Hùng có dãy số nguyên A có N phần tử. Hùng đố các bạn hãy đếm số lượng bộ (i, j, k, t) thoả mãn **i < j < k < t**mà A**[i] = A[k]**và A**[j] = A[t]. Bạn hãy viết chương trình đếm số lượng bộ số này.**

**Dữ liệu vào:** Từ tệp KHOANGCACH.INP gồm 2 dòng:

Dòng 1: là số phần tử N (N ≤ 105).

Dòng 2: là N số nguyên A[1], A[2], …, A[N] (các số cách nhau bởi dấu cách trống).

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp KHOANGCACH.OUT là số lượng bộ số (i, j, k, t) thoả mãn.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| KHOANGCACH.INP | KHOANGCACH.OUT | *Giải thích* |
| 6  1 2 1 2 2 2 | 4 | Có 4 bộ số (i,j,k,t) thoã mãn:  1) (0, 1, 2, 3) A[0] = A[2] = 1 và A[1] = A[3] = 2  2) (0, 1, 2, 4) A[0] = A[2] = 1 và A[1] = A[4] = 2  3) (0, 1, 2, 5) A[0] = A[2] = 1 và A[1] = A[5] = 2  4) (1, 3, 4, 5) A[1] = A[4] = 2 và A[3] = A[5] = 2 |

*Giới hạn:*

* 60% test có 1 ≤ N ≤ 102
* 40% test có 102 < N ≤ 105

**Câu 4: (3 điểm)**  **THUYỀN VẬN CHUYỂN**

Anh Tú có 1 chiếc thuyền, thuyền của anh ta thì có sức chứa có hạn thôi, là T (10 ≤ T ≤ 105) kg, anh ta muốn đưa 1 số hàng hoá qua sông sao cho tổng khối lượng của hàng hoá này là lớn nhất, đồng thời thuyền của anh ta vẫn chịu được.

Cho N (1 ≤ N ≤ 105) hàng hoá và khối lượng Ai của từng hàng hoá, hãy cho biết khối lượng hàng hoá lớn nhất mà Anh Tú có thể đưa sang sông là bao nhiêu.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp VANCHUYEN.INP gồm nhiều dòng:

Dòng 1: 2 số nguyên cách nhau bởi dấu cách: T và N

Dòng 2 đến dòng N+1: Dòng i+1 chứa 1 số nguyên: Ai

**Kết quả ra:** Ghi ra tệp VANCHUYEN.OUT gồm: Một số nguyên là tổng khối lượng hàng hoá lớn nhất mà Anh Tú có thể mang đi qua sông.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VANCHUYEN.INP | VANCHUYEN.OUT | *Giải thích* |
| 259 5  81  58  42  33  61 | 242 | Tổng khối lượng hàng hoá lớn nhất có thể được là: 81+58+42+61 = 242; |

*Giới hạn:*

* 60% test có 1 ≤ T, N ≤ 102
* 40% test có 102 < T, N ≤ 105

**Câu 5: (2 điểm) GIA ĐÌNH HẠNH PHÚC**

Ở ngôi làng nọ có N người được đánh số từ 1 đến N. Trong đó một số người có quan hệ huyết thống với nhau. Quan hệ huyết thống có tính bắc cầu nên nếu A và B có quan hệ huyết thống, B và C có quan hệ huyết thống thì A và C cũng có quan hệ huyết thống với nhau. Tất cả những người có cùng quan hệ huyết thống với nhau tạo thành một gia đình. Một người không có quan hệ huyết thống với bất kỳ ai cũng được xem như là 1 gia đình.

Người ta đã thống kê được M cặp đôi (2 người) có cùng huyết thống và từ đó biết được các gia đình ở trong làng. Họ cũng kết luận rằng những gia đình có số lượng người không phải là số nguyên tố thì chắc chắn là những gia đình hạnh phúc.

**Yêu cầu:** Hãy đếm số lượng gia đình chắc chắn là gia đình hạnh phúc trong ngôi làng.

**Dữ liệu vào:** Cho trong tệp văn bản HAPPY.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số N, M cách nhau 1 ký tự trắng. (Điều kiện: 1≤N≤500; 1≤M≤5000);

- M dòng tiếp theo mỗi dòng ghi 2 số nguyên x và y cách nhau 1 ký tự trắng với ý nghĩa là người thứ x có quan hệ huyết thống với người thứ y (1≤x,y ≤N).

**Dữ liệu ra:** Ghi ra tệp văn bản HAPPY.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng gia đình chắc chắn là gia đình hạnh phúc trong ngôi làng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HAPPY.INP** | **HAPPY.OUT** |
| 9 5  1 5  2 6  3 5  4 7  1 9 | 2 |

-------------------------------------------Hết----------------------------------------

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*