|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM**  ĐỀ CHÍNH THỨC  *(Đề thi có 04 trang)* | **KỲ THI OLYMPIC 24/3 TỈNH QUẢNG NAM NĂM 2021**  **Môn thi : TIN HỌC** - **LỚP 11**  **Thời gian : 150 phút** (*không kể thời gian giao đề*)  **Ngày thi** **:** **20/03/2021** |

**TỔNG QUAN ĐỀ THI TỔNG QUAN ĐỀ BÀI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bài** | **Tên bài** | **File chương trình** | **File dữ liệu vào** | **File kết quả** | **Thời gian** |
| **1** | **Tổng bình phương các chữ số** | **SQUARE.\*** | **SQUARE.INP** | **SQUARE.OUT** | **1 s** |
| **2** | **Ước chung lớn nhất** | **MAXGCD.\*** | **MAXGCD.INP** | **MAXGCD.OUT** | **1 s** |
| **3** | **Sơn gạch** | **SONGACH.\*** | **SONGACH.INP** | **SONGACH.OUT** | **1 s** |
| **4** | **Thỏ và cà rốt** | **RABBIT.\*** | **RABBIT.INP** | **RABBIT.OUT** | **1 s** |

**Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.**

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

**Bài 1. Tổng bình phương các chữ số (5 điểm)**

Cho một số tự nhiên *N* (*N* *≤ 1064*).

**Yêu cầu:** Hãy viết chương trình tính tổng bình phương các chữ số của số tự nhiên đã cho.

*Ví dụ: N=12. Tổng bình phương các chữ số của nó là 5 = 12 + 22.*

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản SQUARE.INP gồm một số *N*.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản SQUARE.OUT gồm một số duy nhất tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **SQUARE.INP** | **SQUARE.OUT** |
| 12 | 5 |

**Ràng buộc:**

* *Có 60% test tương ứng 60% số điểm của bài với N ≤ 106;*
* *Có 20% test tương ứng 20% số điểm của bài với N ≤ 1018;*
* *Có 20% test khác tương ứng với 20% số điểm còn lại của bài với N ≤ 1064.*

**Bài 2. Ước chung lớn nhất (5 điểm)**

Minh trong lúc rảnh rỗi đã nghĩ ra một nhiệm vụ cho bản thân để thư giãn một chút. Anh ta chọn hai số nguyên A và B rồi tính ước số chung lớn nhất của các số nguyên "A giai thừa" và "B giai thừa". Minh muốn tìm ra GCD (A!, B!). Ai cũng biết rằng giai thừa của số nguyên x là tích của tất cả các số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng x. Như vậy x! = 1\*2\*3\*...\*(x - 1)\*x. Ví dụ 4! = 1\*2\*3\*4 = 24. Nhắc lại rằng GCD (x, y) là số nguyên dương q lớn nhất chia (không có dư) cho cả x và y.

**Yêu cầu:** Tìm ước chung lớn nhất của A! và B! .

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bảnMAXGCD.INPgồm:

* Một dòng chứa hai số nguyên A và B (1 ≤ A, B < 105). Mỗi số cách nhau một khoảng trắng.

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bảnMAXGCD.OUTgồm:

* Một số nguyên dương là ước số chung lớn nhất của các số nguyên A! và B !. Do ước chung lớn nhất của A! và B! có thể rất lớn nên ghi kết quả chia dư cho ***109 + 7.***

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **MAXGCD.INP** | **MAXGCD.OUT** |
| 4 3 | 6 |

**Ràng buộc:**

* *Có 50% test tương ứng 50% số điểm của bài với* 1 ≤ A, B < 105, min (A, B) ≤ 12*;*
* *Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với A, B ≤ 100;*
* *Có 20% test khác tương ứng với 20% số điểm còn lại của bài với A, B < 105.*

**Bài 3. Sơn gạch (5 điểm)**

Có *n* viên gạch xếp thành hàng trên mặt đất. Minh có *m* thùng sơn khác màu nhau. Minh sẽ sơn *n* viên gạch với *m* màu đó. Minh muốn sơn sao cho có *k* viên gạch đặc biệt mà màu của viên gạch đó khác với màu của các viên gạch ở phía bên trái của nó (không tính viên gạch đầu tiên).

**Yêu cầu:** Đếm xem có bao nhiêu cách sơn gạch thỏa mãn yêu cầu của Minh? Hai cách sơn được gọi là khác nhau nếu có ít nhất 1 viên gạch được sơn khác màu với cách còn lại. Đáp án có thể là một số khá lớn nên bạn có thể ghi ra kết quả là số cách chia dư cho ***998 244 353***.

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

* Một dòng duy nhất chứa ba số nguyên *n, m* và *k* (1 ≤ *n, m* ≤ 2000, 0 ≤ *k* ≤ *n*-1) – số viên gạch, số màu và số viên gạch đặc biệt.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản SONGACH.OUT gồm một số duy nhất là số cách sơn thỏa mãn chia dư cho ***998 244 353***.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **SONGACH.INP** | **SONGACH.OUT** |
| 3 3 0 | 3 |
| **SONGACH.INP** | **SONGACH.OUT** |
| 3 2 1 | 4 |

**Ràng buộc:**

* *Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với 1 ≤ n, m ≤ 2000, k = 0;*
* *Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với* 1 ≤ *n, m, k* ≤ *10;*
* *Có 40% test khác tương ứng với 40% số điểm còn lại của bài với 1 ≤ n, m ≤ 2000, 0<k ≤ n-1).*

**Bài 4. Thỏ và cà rốt (5 điểm)**

Một lưới NxN ô vuông gồm có N hàng và N cột. Các hàng được đánh số từ 1 đến N (từ trên xuống) và các cột đánh số từ 1 đến N( từ trái qua). Một con Thỏ xuất phát từ ô (1, 1) và muốn di chuyển đến ô có đặt củ cà rốt là ô (X, Y). Người ta đặt các chướng ngại vật để Thỏ không được đi qua ở các ô đánh số 1; các ô không đặt chướng ngại vật được đánh số 0 và Thỏ có thể đi qua các ô này. Từ ô đang đứng, Thỏ chỉ có thể di chuyển đến 3 ô kề cạnh: một ô bên dưới và hai ô ở hai bên. Thỏ không thể di chuyển ra ngoài đường biên của lưới.

**Yêu cầu:** Tìm đường đi ngắn nhất (đi qua ít ô nhất) của Thỏ.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bảnRABBIT.INPgồm:

* Dòng đầu ghi số 3 số nguyên dương: N, X, Y (N ≤ 1000; X ≤ N; Y ≤ N ).
* N dòng tiếp theo mỗi dòng ghi N số nguyên 0 hoặc 1, mỗi số cách nhau một khoảng trắng.

*(Riêng số đầu tiên của dòng thứ nhất và số thứ Y của dòng X ghi số 0 của lưới).*

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bảnRABBIT.OUTgồm:

* Một số nguyên dương là số các ô mà Thỏ đi qua (kể cả ô xuất phát và ô đích). Trong trường hợp Thỏ không di chuyển được đến ô đặt củ cà rốt thì phải ghi số 0.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **RABBIT.INP** | **RABBIT.OUT** |
| 5 3 4  0 0 0 0 0  0 1 1 1 0  0 0 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 1 0 0 | 6 |
| **RABBIT.INP** | **RABBIT.OUT** |
| 5 3 4  0 0 1 0 0  1 1 1 1 0  0 1 0 0 0  0 0 0 0 0  0 0 1 0 0 | 0 |

**Ràng buộc:**

* *Có 10% test tương ứng 10% số điểm của bài với N ≤ 10 và trong lưới duy nhất có một chướng ngại vật ô (i, j) sao cho i ≤ X; j ≤ Y ;*
* *Có 40% test tương ứng 40% số điểm của bài với N ≤ 10;*
* *Có 40% test tương ứng 40% số điểm của bài với N ≤ 100;*
* *Có 10% test khác tương ứng với 10% số điểm còn lại của bài với N ≤ 103.*

---------------Hết---------------

*(Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*Họ và tên thí sinh: .............................................................. Số báo danh: ...............................

|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  QUẢNG NAM  **ĐA. CHÍNH THỨC**  (ĐA. gồm có 01 trang) | **KỲ THI OLYMPIC 24/3 TỈNH QUẢNG NAM NĂM 2021**  **Môn thi : TIN HỌC – LỚP 11**  **ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM** |

Chấm bài bằng chương trình chấm Themis mới nhất (có kèm theo) cài đặt trên hệ điều hành Windows 10 (64bit) trở lên, các tests đã cài đặt sẵn cấu hình chấm bài.

**Bài 1: (5 điểm)** Có 20 tests, mỗi TEST đúng được 0.25 điểm. Thời gian chạy 1s/ 1test. Bộ nhớ 1024M.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEST** | **SUMN.INP** | **SUMN.OUT** |
| 1 | 1111 | 4 |
| ... | ... | ... |
| 20 |  |  |

**Bài 2: (5 điểm)** Có 20 tests, mỗi TEST đúng được 0.25 điểm. Thời gian chạy 1s/ 1test. Bộ nhớ 1024M.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEST** | **MAXGCD.INP** | **MAXGCD.OUT** |
| 1 | 10 3996 | 3628800 |
| ... | ... | ... |
| 20 |  |  |

**Bài 3: (5 điểm)** Có 20 tests, mỗi TEST đúng được 0.25 điểm. Thời gian chạy 1s/ 1test. Bộ nhớ 1024M.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEST** | **SONGACH.INP** | **SONGACH.OUT** |
| 1 | 3 3 2 | 12 |
| ... | ... | ... |
| 20 |  |  |

**Bài 4: (5 điểm)** Có 25 tests, mỗi TEST đúng được 0.2 điểm. Thời gian chạy 1s/ 1test. Bộ nhớ 1024M.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEST** | **SUBSTR.INP** | **SUBSTR.OUT** |
| 1 | 7 3 5  0 0 0 0 0 0 0  1 1 1 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0  1 0 1 0 0 0 0  1 1 0 1 0 1 1  1 0 1 1 0 1 1  0 1 1 1 1 0 1 | 11 |
| ... | ... | ... |
| 25 |  |  |

------------------------------------HẾT----------------------------------