**PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO DIỄN CHÂU**

**ĐỀ THI VÒNG 1 CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HSG CẤP TỈNH LỚP 9**

**NĂM HỌC 2021 - 2022**

**Môn**: **TIN HỌC** – *(Thời gian làm bài 150 phút)*

***(Đề thi gồm có 4 trang)***

***Tổng quan bài thi:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Tên bài** | **File chương trình** | **File dữ liệu vào** | **File kết quả** |
| **Bài 1** | GCD lớn nhất | GCDMAX.\* | GCDMAX.INP | GCDMAX.OUT |
| **Bài 2** | Dãy ước chung lớn nhất | DAYUCLN.\* | DAYUCLN.INP | DAYUCLN.OUT |
| **Bài 3** | Không nguyên tố | KNTO.\* | KNTO.INP | KNTO.OUT |
| **Bài 4** | Tích nhỏ nhất | MINPRO.\* | MINPRO.INP | MINPRO.OUT |

*Trong các file dữ liệu vào/ra, nếu dữ liệu trên cùng một dòng thì được cách nhau bởi ít nhất 1 dấu cách. Dấu (\*) trong tên file chương trình biểu thị đuôi file tùy thuộc vào NNLT sử dụng ('pas' đối với NNLT PASCAL, ‘cpp’ đối với NNLT C++,...).*

**Bài 1** ***(6 điểm)*: GCD lớn nhất**

Hãy xem xét tất cả các số nguyên trong phạm vi từ 1 đến n. Trong số tất cả các cặp số nguyên phân biệt trong phạm vi này, hãy tìm ước số chung lớn nhất có thể có của các số nguyên trong cặp. Về mặt hình thức, hãy tìm giá trị lớn nhất của gcd (a, b) (ước chung lớn nhất của a và b), trong đó 1 ≤ a <b ≤ n.

**Dữ liệu vào**:

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương t (t ≤ 100), số lượng các trường hợp cần xét
* t dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 1 số nguyên dương n (2 ≤ n ≤ 106)

**Dữ liệu ra**: Gồm t dòng, mỗi dòng chứa số nguyên dương là ước số chung lớn nhất của các cặp số thuộc đoạn [1, n]

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| GCDMAX.INP | GCDMAX.OUT |
| 2  3  5 | 1  2 |

***Giải thích:***

- Trường hợp 1: n = 3, ước chung lớn nhất của mọi cặp (a, b) ≤ n là: gcd(1,2) = gcd(1,3) = gcd (2,3) = 1 nên kết quả là 1.

- Trường hợp 2: n = 5, ước chung lớn nhất của mọi cặp (a, b) ≤ n là: gcd(1,2) = gcd(1,3) = gcd(1,4) = gcd(1,5) = gcd(2,3) = gcd(2,5) = gcd (3,4) = gcd(3,5) = gcd(4,5) = 1, gcd(2, 4) = 2 nên kết quả là 2.

**Bài 2 (*5 điểm*):** **Dãy ước số chung lớn nhất**

An mới bắt đầu học toán và cậu ta vẫn chưa biết gì về ước số chung lớn nhất. Cho nên cậu ta cần sự giúp đỡ của bạn để làm một vài phép toán. An có một dãy A gồm N số nguyên, được đánh số từ 1 đến N và An muốn tạo một mảng B gồm N+1 phần tử được đánh số từ 1 đến N+1 và các phần tử của mảng B có tính chất sau: UCLN(B[i], B[i + 1]) = A[i], ∀ 1 ≤ i ≤ N.

Nếu như có nhiều kết quả thì bạn chỉ cần cho An biết mảng B có tổng các phần tử là nhỏ nhất (vì cậu ta chỉ mới bắt đầu học toán nên rất ngại các con số lớn).

**Dữ liệu vào:**

* Dòng đầu tiên chứa một số nguyên **T** (Số lượng test case (1 ≤  **T** ≤ 10)). Tiếp theo là các test case:

+ Dòng đầu tiên của mỗi test case chứa một số nguyên dương **N**  (Số lượng phần tử của mảng A (2 ≤ **N** ≤ 105).

+ Dòng thứ hai chứa N số nguyên A1 A2 ... AN (1  ≤ Ai  ≤ 109)

**Dữ liệu ra:**

* Với mỗi test case xuất trên một dòng chứa N+1 phần tử của mảng B (0 < Bi)

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **DAYUCLN.INP** | **DAYUCLN.INP** |
| 2  3  1 2 4  3  6 10 2 | 1 2 4 4  6 30 10 2 |

**Bài 3 (5 điểm) Không nguyên tố**

Cho P là tập hợp các ước số dương không nguyên tố của số nguyên dương n. Hãy tìm số phần tử của tập hợp P.

**Dữ liệu vào**: Một dòng duy nhất là giá trị của n (1 ≤ n ≤ 1014)

**Dữ liệu ra**: Một dòng duy nhất là số phần tử của P

Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| KNTO.INP | KNTO.OUT |
| 180 | 15 |
| 20 | 4 |

**Ràng buộc**

* Subtask1: 40% test đầu tiên có n ≤ 106
* Subtask2: 60% test còn lại không có ràng buộc gì

**Bài 4 (4 điểm): Tích nhỏ nhất**

Trong một cuộc thi lập trình, các lập trình viên được cung cấp bốn số nguyên *a*, *b*, *x* và *y*. Ban đầu, *a* ≥ *x* và *b* ≥ *y*. Các lập trình viên có thể thực hiện thao tác sau không quá *n* lần: Chọn *a* hoặc *b* và giảm nó đi 1 đơn vị. Tuy nhiên, do kết quả của phép toán này, giá trị của *a* không được nhỏ hơn *x* và giá trị của *b* không được nhỏ hơn *y*.

Nhiệm vụ của các lập trình viên là tìm tích nhỏ nhất của a và b (a⋅b) có thể đạt được bằng cách áp dụng phép toán đã cho không quá *n* lần.

Kết quả in ra t trường hợp thử nghiệm độc lập.

**Dữ liệu vào**: Dòng đầu tiên của đầu vào chứa một số nguyên t (1≤ t ≤ 2\*104) (Số lượng trường hợp thử nghiệm. Sau đó, t các trường hợp thử nghiệm theo sau. Dòng duy nhất của test case chứa năm số nguyên *a*, *b*, *x*, *y* và *n* (1≤ *a, b, x, y, n* ≤ 109). Ràng buộc bổ sung đối với đầu vào: a ≥ x và b ≥ y.

**Dữ liệu ra**: Gồm t dòng, mỗi dòng chứa một cặp a, b thỏa mãn yêu cầu đề bài

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **MINPRO.INP** | **MINPRO.OUT** |
| 7  10 10 8 5 3  12 8 8 7 2  12343 43 4543 39 123212  1000000000 1000000000 1 1 1  1000000000 1000000000 1 1 1000000000  10 11 2 1 5  10 11 9 1 10 | 70  77  177177  999999999000000000  999999999  55  10 |

***Giải thích***:

* Test 1: thay đổi số thứ hai thành 7: kết quả là 10 \* 7 = 70
* Test 2: thay đổi số thứ nhất thành 11, số thứ hai thành 7: kết quả 11\*7=77

-------- Hết --------

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