|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **LÀO CAI**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH THPT**  **NĂM HỌC 2023-2024**  **Môn thi: Tin học**  Ngày thi: 25/01/2024  Thời gian: 180 phút *(không kể thời gian giao đề)*  (Đề thi gồm: 05 câu, 04 trang) |

**TỔNG QUAN BÀI THI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên bài** | **Tên chương trình** | **Điểm** | **Thời gian** |
| **Bài 1** | BAI1.\* | 4,0 | 1 giây |
| **Bài 2** | BAI2.\* | 4,0 | 1 giây |
| **Bài 3** | BAI3.\* | 4,0 | 1 giây |
| **Bài 4** | BAI4.\* | 4,0 | 1 giây |
| **Bài 5** | BAI5.\* | 4,0 | 1 giây |

***Lưu ý:***

*- Dấu \* trong phần tên chương trình tương ứng với ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng, ví dụ: PAS, CPP,… Thí sinh bắt buộc phải đặt tên file chương trình như ở bảng trên.*

**Em hãy lập trình giải các bài toán sau:**

**Bài 1. (4 điểm)**

Định nghĩa hàm là số lượng các ước dương của **x**. Ví dụ: = 2 vì 3 có 2 ước là 1 và 3; = 3 vì 4 có 3 ước là 1, 2, và 4. Với số nguyên dương **n**, hãy kiểm tra là số lẻ hay chẵn.

**Dữ liệu vào từ bàn phím gồm:**

- Dòng 1 chứa một số nguyên dương t (1 ≤ t ≤ 100), số lượng số n cần kiểm tra.

- t dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên dương n (n ≤ 1018).

**Kết quả ghi ra màn hình:**

- Gồm t dòng, mỗi dòng ghi ra kết quả “CHAN” nếu số tương ứng kiểm tra có hàm là chẵn, và ghi ra “LE” trong trường hợp ngược lại.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Kết quả** |
| 5  1  7  6  25  8 | LE  CHAN  CHAN  LE  CHAN |

**Ràng buộc:**

**-** 75% test ứng với 75% số điểm với ;

**-** 25% test ứng với 25% số điểm với không có ràng buộc gì thêm

**BÀI 2. (4 điểm)**

Cho xâu ký tự S gồm N ký tự chỉ chứa chữ cái và chữ số. Hãy tìm số X có trong xâu ký tự S là số nguyên tố lớn nhất. Số nguyên tố X là tất cả các ký tự số liên tiếp trong xâu S và không có số 0 vô nghĩa. Ví dụ trong xâu S= “cd0056aB45k1250cd19hk23” có các số P là 56, 45, 1250, 19, 23 số nguyên tố X lớn nhất là 23.

**Dữ liệu vào từ bàn phím gồm:**

- Xâu ký tự S gồm N ký tự với 1 ≤ N ≤ 5\*106.

**Kết quả ghi ra màn hình:**

- Số nguyên tố lớn nhất X trong xâu ký tự S. Nếu không có số nguyên tố nào trong xâu S thì đưa ra số 0.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Kết quả** |
| cd0056aB45k1250cd19hk23 | 23 |
| cA12cg42m | 0 |
| Laocai | 0 |

**Ràng buộc:**

**-** 75% test ứng với 75% số điểm với 1 ≤ N ≤ 255 và P ≤ 106;

**-** 25% test ứng với 25% số điểm với 255 < N ≤ 5\*106 và P ≤ 5\*106.

**Bài 3. (4 điểm)**

Tết Nguyên đán Giáp Thìn đang tới gần. Bác Vịt muốn mua cho gia đình một số con gà, bác tham khảo ý kiến của chuyên gia về gà và nhận được câu trả lời như sau:

Chuyên gia cho rằng: Gọi trọng lượng của con gà thứ i là K, con gà thứ i là con gà ngon nếu 2\*K nhỏ hơn hoặc bằng tổng các ước của K. Ví dụ: Con gà thứ i có trọng lượng là 18 là con gà ngon vì 2\*18 ≤ 1+2+3+6+9+18 (1, 2, 3, 6, 18 là các ước của 18).

**Yêu cầu:** Cửa hàng XYZ có bán N con gà có trọng lượng A1, A2,…AN. Hãy giúp bác Vịt kiểm tra xem con gà thứ i có phải là con gà ngon hay không theo ý kiến của chuyên gia trên?

**Dữ liệu vào từ bàn phím gồm:**

- Dòng 1 chứa số nguyên dương N (N ≤ 106)

- Dòng 2 ghi N số nguyên dương A1, A2,…AN ( Ai ≤ 106 với 1 ≤ i ≤ N) các số nguyên dương trên cùng một dòng cách nhau một dấu cách.

**Kết quả ghi ra màn hình:**

- N dòng, dòng thứ i ghi số 1 con gà có trọng lượng Ai là con gà ngon và ngược lại ghi số 0 nếu con gà có trọng lượng Ai không phải là con gà ngon.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Kết quả** |
| 3  18 17 12 | 1  0  1 |

**Ràng buộc:**

- 50% test ứng với 50% số điểm với 1 ≤ N ≤ 103;

- 50% test ứng với 50% số điểm với 103 < N ≤ 106

**BÀI 4. (4 điểm)**

Sau khi mua được n con gà biết Vịt con vốn rất thích ăn gà nên bác Vịt chuẩn bị một bàn có n con gà, các con gà được đánh số từ 1 đến n. Vì ăn gà quá nhiều sẽ không tốt cho Vịt con nên bác Vịt chỉ cho phép con mình ăn gà trong thời gian không quá t giây. Với bản chất tham ăn Vịt con thì lại muốn mình ăn được thật nhiều gà cho thỏa thích.

Có thể xem bàn để các con gà như một trục tọa độ Ox, con gà thứ i được đặt ở tọa độ xi trên đường thẳng. Thời gian để Vịt con di chuyển từ con gà thứ i đến con gà thứ j là |xi − xj| giây. Thời gian để Vịt con ăn hết con gà thứ i là ti giây. Nếu có nhiều con gà ở cùng một tọa độ thì Vịt con không cần di chuyển, nhưng Vịt con phải ăn từng con một. Ban đầu vị trí đứng của Vịt con là gốc tọa độ O.

**Yêu cầu:** Hãy tính xem sau thời gian t giây, Vịt con ăn nhiều nhất được bao nhiêu con gà.

**Dữ liệu vào từ bàn phím gồm:**

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương n, t (1 ≤ n ≤ 105,1 ≤ t ≤ 109).

- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên là xi và ti (1 ≤ xi, ti ≤ 109) là tọa độ và thời gian ăn hết con gà thứ i. Các con gà được liệt kê theo thứ tự không giảm của tọa độ, nghĩa là i < j thì xi ≤ xj.

**Kết quả ghi ra màn hình:**

- Một số nguyên duy nhất là số lượng con gà nhiều nhất mà Vịt con ăn được trong thời gian t giây.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Kết quả** | **Giải thích** |
| 4 11  1 3  3 8  4 4  7 5 | 2 | Vịt con di chuyển từ gốc tọa độ đến 1 và ăn con gà ở đó, tiếp theo di chuyển đến tọa độ 3 và ăn con gà thứ 3. |

**Ràng buộc:**

**-** 30% số test ứng với 30% số điểm của bài với 1 ≤ n ≤ 20 và 1 ≤ t ≤ 109;

**-** 20% số test ứng với 20% số điểm của bài với 1 ≤ n ≤ 103 và 1 ≤ t ≤ 103;

**-** 50% số test ứng với 50% số điểm của bài với 1 ≤ n ≤ 105 và 1 ≤ t ≤ 109.

**BÀI 5. (4 điểm)**

Peter thực sự tự hào về sân thượng của mình, vì anh ấy có một chậu hoa đẹp kích thước *L* × *L* ở đó. anh ấy và Tom thường ngồi vừa ngắm hoa vừa nói chuyện. Tuy nhiên, bất cứ khi nào trời bắt đầu mưa, Peter đều dừng lắng nghe cậu bạn và tập trung vào nơi những giọt nước rơi xuống. Nếu bất cứ lúc nào trong cơn mưa, tất cả các hình chữ nhật có kích thước *W* × *H* bên trong chậu có ít nhất một giọt mưa rơi vào, Peter coi những bông hoa đã được tưới nước tốt và lại bắt đầu chú ý đến Tom. Các bạn lưu ý là hình chữ nhật *W* × *H* có các cạnh song song với các cạnh của chậu hoa. Chính xác hơn, cạnh của hình chữ nhật có chiều dài *W* phải song song với trục hoành (tọa độ *X*) và cạnh có chiều dài *H* phải song song với trục tung (tọa độ *Y* ). Bây giờ Peter quan tâm khi nào anh ấy sẽ bắt đầu lại lắng nghe bạn của anh ta. Hãy giúp anh ta bằng cách tìm thời điểm đầu tiên điều này sẽ xảy ra.

Giả thiết rằng mặt trên của chậu hoa (hình vuông có kích thước *L*×*L*) nằm trong một hệ tọa độ và các góc của nó có tọa độ (0*,*0), (0*,L*), (*L,L*) và (*L,*0). Trong khi các giọt mưa trong chậu hoa có tổng cộng *N* giọt mưa.

**Dữ liệu vào từ bàn phím gồm:**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên *N,L,W,H* (1 ≤ *N* ≤ 105, 1 ≤ *W,H* ≤ *L* ≤ 109).

*- N* dòng tiếp theo mỗi dòng chứa các số nguyên *xi,yi* mô tả tọa độ rơi của giọt mưa thứ *i* (0 ≤ *xi, yi* ≤ *L*).

**Kết quả ghi ra màn hình:**

- Ghi ra một số nguyên là thời điểm đầu tiên mà hình chữ nhật *W* ×*H* nào cũng có ít nhất một hạt mưa rơi xuống. Nếu tất cả *N* hạt mưa rơi xuống mà vẫn không đạt yêu cầu thi in ra −1.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dữ liệu vào** | **Kết quả** |  |
| 14 10 5 4  3 4  0 2  5 1  10 10  4 0  8 7  2 7  6 5  9 2  7 3  5 8  6 5  4 2  3 6 | 13 |  |

**Ràng buộc:**

**-** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài với *L ≤ 500*

**-** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài với *N ≤ 2000*

**-** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài với *N ≤ 2.104*

**-** 25% số test ứng với 25% số điểm của bài là không có ràng buộc gì thêm.

**-------------HẾT-------------**

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