# 1. Nguyên tố

Hôm nay Lam được học về chủ đề số nguyên tố. Lam biết số nguyên tố là [số tự nhiên](https://vi.wikipedia.org/wiki/S%E1%BB%91_t%E1%BB%B1_nhi%C3%AAn) lớn hơn 1, chỉ có hai ước là 1 và chính nó.

*Ví dụ: 2, 3, 5, … là các số nguyên tố; các số 4, 6, 8, … không phải số nguyên tố.*

Lam nghĩ ra một bài toán để đố các bạn trong lớp như sau: Cho hai số nguyên dương *a* và *b*. Hãy đếm trong đoạn [*a*, *b*] có bao nhiêu số mà số lượng các ước dương của nó là một số nguyên tố.

***Yêu cầu:*** Các bạn hãy viết chương trình giải bài toán trên.

***Dữ liệu*:** Vào từ tệp văn bản **CAU2.INP** gồm:

* Dòng 1: chứa số nguyên dương T là số lượng các đoạn cần đếm;
* T dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một cặp số nguyên dương *a* và *b*.

***Kết quả*:** Ghi ra tệp văn bản **CAU2.OUT** gồm T dòng, mỗi dòng là kết quả tương ứng với dữ liệu vào.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CAU2.INP** | **CAU2.OUT** | **Giải thích** |
| 2  2 7  1 100 | 5  32 | Trong đoạn [2, 7] có 5 số thỏa mãn là 2, 3, 4, 5, 7 (vì 2, 3, 5, 7 có 2 ước dương; 4 có 3 ước dương; mà 2 và 3 đều là số nguyên tố). Số 6 không thỏa mãn vì 6 có 4 ước dương mà 4 không phải số nguyên tố.  … |

***Ràng buộc:***

* *Có 40% số điểm tương ứng với số test có 1 ≤ a ≤ b ≤ 200 và T ≤102;*
* *Có 30% số điểm tương ứng với số test có 1 ≤ a ≤ b ≤ 2000 và T ≤103;*
* *Có 30% còn lại tương ứng với số test có 1 ≤ a ≤ b ≤ 106 và T ≤ 105.*

**2. Tìm số**

Cho hai số nguyên dương *a* và *b*. Xét tất cả các số nguyên dương là bội của *a* hoặc *b* (nếu có hai số trùng nhau chỉ lấy một số) và sắp xếp chúng thành dãy tăng dần.

***Yêu cầu***: Tìm số thứ *N* trong dãy sau khi đã sắp xếp.

***Dữ liệu*:** Vào từ tệp văn bản **CAU3.INP** gồm:

* Dòng 1 chứa số nguyên dương *T* là số test (*T* ≤ 105);
* T dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên dương *a, b, N* biểu thị cho một test (*a, b* ≤ 105; *N* ≤ 2.109).

***Kết quả*:** Ghi ra tệp văn bản **CAU3.OUT** gồm *T* dòng, mỗi dòng một số nguyên là kết quả một test tương ứng.

***Ví dụ*:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CAU3.INP** | **CAU3.OUT** | **Giải thích** |
| 3  4 6 9  2 3 10  3 3 2 | 28  15  6 | Các bội nguyên dương của 4 hoặc 6 theo thứ tự sau khi sắp xếp là: 4, 6, 8, 12, 16, 18, 20, 24, **28**…. Vậy số thứ 9 của dãy trên là 28  … |

***Ràng buộc:***

* *Có 20% số điểm tương ứng với số test có T = 1, a = b và N* ≤ 2.109*;*
* *Có 30% số điểm tương ứng với số test có T = 1, a ≠ b và N ≤ 104;*
* *Có 50% số điểm tương ứng với số test không còn ràng buộc gì thêm.*

**Bài 3.** Cho dãy số tự nhiên gồm N phần tử: và một số tự nhiên K.

*Yêu cầu:* Đếm số lượng cặp chỉ số mà và trong dãy.

*Dữ liệu vào:* Đọc dữ liệu vào từ tệp **bai3.inp**.

- Dòng đầulà hai số nguyên dương

- Dòng sau là dãy số: các số đều không quá

*Dữ liệu ra:* Ghi kết quả ra tệp **bai3.out** là số lượng cặp có tổng bằng K.

*Ví dụ:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| bai3.inp | bai3.out | Giải thích |
| 5 1  1 5 4 1 2 | 0 | Không có cặp |
| 4 6  3 2 3 3 | 3 | Có 3 cặp có tổng bằng 6 |

- Có 80% số test chấm có:

- Có 20% số test chấm có:

**Bài 4. CẦU PHAO**

Mưa to liên tục mấy ngày liền đã biến con suối ven làng thành một con sông thực sự. Để học sinh có thể đi học an toàn người ta quyết định bắc tạm một cầu phao. Nguyên vật liệu làm cầu được một công trường gần đó cho mượn, bao gồm ***x*** khúc gỗ tròn độ dài ***a*** và ***y*** khúc gỗ tròn độ dài ***b***. Tất cả chúng đều có cùng một bán kính.

Cầu phao phải được ghép từ ***m*** hàng gỗ. Mỗi hàng bao gồm một hoặc một vài khúc gỗ. Các khúc gỗ phải được giữ nguyên, không được cưa ngắn.

Người ta muốn xây dựng cây cầu với độ rộng lớn nhất có thể. Độ rộng của cầu được xác định bởi độ dài của hàng nhỏ nhất.

Ví dụ, cầu cần xây dựng có 7 hàng và ta có 6 khúc gỗ độ dài 3, mười khúc gỗ độ dài 2, khi đó độ rộng tối đa của cầu là 5.

***Yêu cầu***: Cho ***x***, ***a***, ***y***, ***b*** và ***m***, tất cả đều nguyên và có giá trị không vượt quá 150. Tổng số lượng các khúc gỗ không ít hơn ***m***. Hãy xác định độ rộng tối đa của cây cầu.

***Dữ liệu***: Vào từ file văn bản BRIDGE.INP, gồm dòng chứa 5 số nguyên ***x***, ***a***, ***y***, ***b*** và ***m***.

***Kết quả***: Đưa ra file văn bản BRIDGE.OUT một số nguyên – độ rộng tối đa của cây cầu.

***Ví dụ***:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BRIDGE.INP |  | BRIDGE.OUT |
| **6 3 10 2 7** |  | **5** |

# Bài 5. Giai đoạn vui vẻ

Alex là một bác sĩ tâm lý học rất giỏi tại Trâu Quỳ do Nga cử sang. Anh đang nghiên cứu về các phương pháp làm cho bệnh nhân cảm thấy vui vẻ hơn. Trong phương pháp này, anh ấy cần đánh giá ảnh hưởng của các hoạt động đến trạng thái vui vẻ của bệnh nhân.

Bệnh nhân sẽ được tham gia một dãy hoạt động nào đó. Các y sĩ sẽ ghi lại giá trị cảm xúc của bệnh nhân sau khi tham gia xong. Nhìn vào bảng thống kê này, bác sĩ cần chỉ một giai đoạn bao gồm các hoạt động liên tiếp mà làm bệnh nhân cảm thấy vui vẻ nhất.

*Giá trị độ vui vẻ của một giai đoạn được tính bằng tích của giá trị cảm xúc nhỏ nhất nhân số tổng giá trị cảm xúc trong giai đoạn đó*.

Hãy tính giá trị độ vui vẻ nhất của một bệnh nhân được đưa ra khi tham gia các hoạt động.

## Dữ liệu vào từ tệp: feelgood.inp

* Dòng đầu ghi số ***n*** là số hoạt động mà bệnh tham gia – (1 ≤ ***n*** ≤ 100 000).
* Dòng tiếp theo ghi ***n*** số thể hiện giá trị của bệnh nhân sau khi tham gia các hoạt động. Các giá trị này nằm trong khoảng từ 0 đến 106.

## Kết quả ra vào tệp: feelgood.out

* Ghi một số duy nhất là giá trị độ vui vẻ nhất của một bệnh nhân trong một gia đoạn nào đó.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| feelgood.inp | feelgood.out | Chú thích |
| 6  3 1 6 4 5 2 | 60 | Trong giai đoạn từ 3 đến 5 |

## Bài 6. FOREST

Bác nông dân Nikolay thuê 2 công nhân là Dmitri và Fedor để chặt rừng làm ruộng ngô. Ở trong rừng có *X* cây.

Dmitri có thể chặt A cây/ngày, nhưng cứ ngày thứ là phải nghỉ và không chặt cây nào. Do đó Dmitri nghỉ vào ngày thứ …

Fedor có thể chặt B cây/ngày, nhưng cứ ngày thứ cũng phải nghỉ. Vì vậy Fedor nghỉ ngày thứ …

Hai công nhân làm việc song song nên vào ngày cả 2 cùng làm thì chặt được A + B cây, nhưng vào ngày mà chỉ Fedor nghỉ thì chặt được A cây (Dmitri), còn nếu Dmitri nghỉ thì chặt được B cây (Fedor). Ngày mà cả 2 cùng nghỉ thì rừng còn nguyên.

Bác nông dân Nikolay muốn biết là trong bao nhiêu ngày thì rừng được chặt xong để bắt đầu trồng ngô.

Hãy viết chương trình tính số ngày để chặt hết rừng nếu cho 5 số nguyên , và .

### Dữ liệu vào từ file văn bản FOREST.INP chứa 5 số nguyên được cho cách nhau dấu cách trống: và

### ).

**Kết quả** ghi ra file văn bản **FOREST.OUT** chứa một số duy nhất — số ngày cần thiết.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **FOREST.INP** | **FOREST.OUT** |
| 2 4 3 3 25 | 7 |

**Chú ý:**

* 32% số test
* 10% số test
* 10% số test

- 48% số test

**Bài 7. PUNCTE**

Cho N điểm có toạ độ nguyên dương trong mặt phẳng toạ độ Oxy. Chúng ta hãy xét những hình vuông có các cạnh song song với 2 trục toạ độ và các cạnh là số nguyên dương. Bạn hãy tìm độ dài cạnh nhỏ nhất sao cho tồn tại hình vuông với độ dài này chứa ít nhất K điểm trong N điểm đã cho.

**INPUT: PUNCTE.INP**

* Dòng 1: N và k
* N dòng tiếp theo, dòng thứ i ghi 2 số x, y là toạ độ của điểm thứ i.

**OUTPUT: PUNCTE.OUT**

* Một số duy nhất là kết quả bài toán

**Hạn chế**

* **1 ≤ xi ≤ 5 000**, **1 ≤ yi ≤ 5 000**
* 30% số test có **1 ≤ N ≤ 100**
* 50% số test có 1 **≤ xi ≤ 1 000**, **1 ≤ yi ≤ 1 000**

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **puncte.inp** | **puncte.out** |
| 7 4  3 2  1 1  1 2  4 3  3 4  6 6  5 2 | 2 |

**Bài 8.Tìm số lớn nhất**

An và Thành rất thích những bài toán số học. Một lần An đưa ra một bài toán và yêu cầu Thành giải quyết. Bài toán như sau: Thành đưa ra hai số nguyên n và k (k<n) và yêu cầu An hãy xóa k số trong n số đó sao cho số còn lại là một số nguyên lớn nhất. Vì số n lớn và thời gian suy nghĩ rất ngắn nên An đã suy nghĩ một giải thuật để tìm ra kết quả nhanh nhất. An suy nghĩ mãi mà không giải được bài toán này. Bạn hãy giúp An giải quyết bài toán này nhé!

**Dữ liệu vào:** Đọc từ file văn bản ‘XOASO.INP’ gồm:

- Dòng 1 là số n (số chữ số của n ≤105)

- Dòng 2 là số k (k<n)

**Kết quả:** Ghi vào file văn bản ‘XOASO.OUT’ gồm một dòng duy nhất là số lớn nhất sau khi xóa k số từ số n.

***Ví dụ***

|  |  |
| --- | --- |
| **XOASO.INP** | **XOASO.OUT** |
| 173582  3 | 782 |
| 18573301404535  10 | 8755 |

**Bài 9.Game**

A và B chơi 1 trò chơi. Có 1 dãy số gồm N phần tử. A và B lần lượt chơi theo quy tắc sau:

* Lấy số ở đầu hoặc cuối dãy, điểm của lượt chơi là giá trị ở vị trí lấy.
* Lấy cả 2 số ở đầu và cuối dãy, điểm của lượt chơi là tích giá trị 2 vị trí đó.
* Sau mỗi lượt bỏ đi số đã lấy.
* Điểm của trò chơi là tổng điểm các lượt đi.

VD: Với dãy số: 4 2 3. Đến lượt A đi. A có 3 cách đi với lần lượt số điểm là: 4, 3, 4 \* 3.

Biết A đi trước, cả A và B đều đi theo chiến thuật tối ưu. Hãy tìm cách chơi để **chênh lệch** điểm số A với B **lớn nhất**.

Input: game.in

* Dòng 1 ghi số nguyên N.
* Dòng 2 ghi N số nguyên a[i] là số ở vị trí i.

Output : game.out

* Ghi 1 số nguyên duy nhất là chênh lệch lớn nhất.

|  |  |
| --- | --- |
| **game.inp** | **game.out** |
| 5  1 2 3 4 5 | 2 |

Giới hạn:

* 1 ≤ N, a[i] ≤ 1000.
* Time limit: 1s.

**Bài 10. XUNG ĐỘT**

Ở một thành phố có rất nhiều cuộc xung đột giữa các thành viên. Các cuộc xung đột thường xãy ra giữa các thành viên của hai nhóm. Người quản lý nhà nước muốn biết chính xác thành viên của từng nhóm nên đặt ra bài toán là: dựa vào những ghi chép trong các cuộc xung đột, hãy cho biết có phải do hai nhóm thực hiện không?

*Input:* **Xungdot.inp**

- Dòng 1: N (N≤100) là số lượng thành viên, M là các cuộc xung đột.

- M dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số u, v thể hiện có cuộc xung đột giữa người u và v.

*Output:* **Xungdot.out**

- Nếu không có cách chia làm hai nhóm thì ghi 0. Ngược lại thì 1.

Ví dụ

|  |  |
| --- | --- |
| **Xungdot.inp** | **Xungdot.out** |
| 4 3  1 2  1 3  2 4 | 1 |