**ĐỀ BTVN SỐ 2 – Ngày 28-9-2022**

**Thời gian làm bài 120 phút**

**(Thời hạn nộp bài trước 22h ngày 28/9/2022)**

**Bài 1. SỐ SINH ĐÔI**

Trong lý thuyết số hai số nguyên tố ***p*** và ***q*** được gọi là cặp số nguyên tố sinh đôi nếu ***q*** – ***p*** = 2. Ví dụ, các cặp số (3, 5), (11, 13), (17, 19) là các cặp sinh đôi. Trong trường hợp tổng quát, với số nguyên dương ***k*** cho trước, cặp số nguyên tố ***p*** và ***q*** được gọi là sinh đôi (tổng quát) nếu ***q*** – ***p*** = ***k***. Ví dụ, với ***k*** = 4 cặp số nguyên tố (3, 7) được gọi là sinh đôi tổng quát.

Tồn tại giả thuyết là các cặp số nguyên tố sinh đôi nhiều vô hạn. Tuy nhiên, điều đó chưa được chứng minh. Dễ dàng thấy rằng với ***k*** cho trước, xác định số cặp sinh đôi tổng quát trong tập số tự nhiên là bài toán phức tạp không kém việc xác định số lượng cặp sinh đôi theo định nghĩa thông thường.

Ở đây chúng ta xét một bài toán đơn giản hơn.

***Yêu cầu***: Cho ***n*** và ***k*** (1 ≤ ***n***, ***k*** ≤ 106). Hãy xác định số cặp sinh đôi tổng quát trong phạm vi từ 1 đến ***n***.

***Dữ liệu***: Vào từ file văn bản TWINS.INP gồm một dòng chứa 2 số nguyên ***n*** và ***k***.

***Kết quả***: Đưa ra file văn bản TWINS.OUT một số nguyên – số lượng cặp tìm được.

***Ví dụ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **TWINS.INP** | **TWINS.OUT** |
| **17 2** | **3** |
|
|

**Bài 2.** **BUCKET**

Một công ty TNHH QN có N thùng sơn, thùng thứ i chứa trọng lượng là ai và đem đi phân phối cho các đại lý . Công ty này không phân phối lẻ (vì mỗi thùng được khui ra thì hạn sử dụng sẽ bị giảm) mà lại phân phối theo một lượng nào đó, chẳng hạn như thùng 3kg, 5kg,.. và tất nhiên là các thùng sơn phải được để nguyên khi phân phối. Ví dụ có 3 thùng với trọng lượng là: 3kg, 2kg, 4kg, thì nếu phân phối 6kg đại lý sẽ lấy hai thùng thứ 2 và thứ 3; mua 3kg thì lấy thùng đầu tiên. Không thể mua lượng 8kg.

**Yêu cầu:** Nếu bạn là đại lý đầu tiên đến mua sơn, có bao nhiêu lượng bạn có thể chọn?

**Input:**tên file là BUCKET.INP :

* Dòng đầu ghi số nguyên dương N (N<=1000) ;
* Dòng tiếp theo ghi N số nguyên dương a1, a2, …, aN (0<ai ≤ 100). Mỗi số cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

**Output:**tên file là BUCKET.OUT gồm một số nguyên dương là số các lượng có thể chọn.

***Ví dụ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **BUCKET.INP** | **BUCKET.OUT** |
| 3  3 2 4 | 7 |

**Ràng buộc:**

* Subtask1: Có 30% test, với 0<ai <=20 và N<=10;
* Subtask2: Có 40% test, với 0<ai <=50 và N<=500;
* Subtask3: Có 30% test, với 0<ai <=100 và N<=1000.

**Bài 3.**  **Làm gốm**

Một nhà máy sản xuất gốm sứ có hai phân xưởng. Phân xưởng nặn và phân xưởng vẽ. Đầu tiên tất cả cac sản phẩm được hình thành từ phân xưởng nặn sau đó nó được chuyển sang phân xưởng vẽ để vẽ các hoa văn lên sản phẩm trước khi nung. Do hai phân xưởng này ở cách xa nhau nên trong một ngày tất cả đồ gốm sản xuất trong ngày chỉ được vận chuyển một lần duy nhất từ phân xưởng nặn sang phân xưởng vẽ bằng một ô tô chuyên dụng. May mắn là nó chạy rất nhanh nên thời gian vận chuyển xem như bằng 0. Sau khi hoàn thành vẽ xong, toàn bộ sản phẩm sẽ ngay lập tức đem đi nung.

Phân xưởng nặn có N thợ thủ công, thợ thủ công thứ i nặn một sản phẩm mất ai đơn vị thời gian. Phân xưởng vẽ có M thợ thủ công, thợ thủ công thứ j hoàn thành vẽ hoa văn lên một sản phẩm mất b­i đơn vị thời gian.

Ngày làm việc kéo dài T đơn vị thời gian và khi bắt đầu cả trong phân xưởng nặn và vẽ không có sản phẩm nào. Ngoài ra, sau khi kết thúc ngày làm việc trong cả hai phân xưởng này cũng không còn sản phẩm nào (tức là tất cả các sản phẩm đã hoàn thành cả hai phần việc nặn và vẽ).

Hỏi rằng số lượng sản phẩm tối đa mà hai phân xưởng sản xuất trong ngày là bao nhiêu?

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản POTTERY.INP

* Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương T (1≤T≤109)
* Dòng thứ hai ghi số nguyên dương N (1≤N≤100000)
* Dòng thứ ba ghi N số nguyên dương a1, a2, ..., an (ai ≤109)
* Dòng thứ tư ghi số nguyên dương M (1≤M≤100000)
* Dòng thứ năm ghi M số nguyên dương b1, b2, ..., bm (bj ≤109)

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản POTTERY.OUT

Một số nguyên duy nhất là số lượng sản phẩm tối đa có thể hoàn thành trong ngày của hai phân xưởng.

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| **POTTERY.INP** | **POTTERY.OUT** |
| 20  2  4 6  3  2 3 5 | 5 |

**Bài 4. Trò chơi CARO**

Nông dân John có 26 con bò, mỗi con bò đều có tên bắt đầu bằng một kí tự khác nhau trong bảng chữ cái. Những chú bò gần đây có niềm hứng thú với trò chơi ca rô, nhưng đàn bò không thích việc chỉ hai chú bò được chơi trong một lần, đàn bò đã nghĩ ra một cách chơi khác giúp nhiều con bò có thể chơi trong một lần chơi. Tương tự như bộ môn ca rô truyền thống, trò chơi được chơi trong bảng 3x3, nhưng thay vì chỉ X và O, mỗi ô vuông có thể đánh giống bằng một kí tự trong chuỗi từ A... Z để tượng trưng cho con bò chiếm vị trí đó.

Ví dụ:

COW

XXO

ABC

Những con bò sẽ đứng vào mỗi ô trong 9 ô vuông trước khi nó có thể tìm ra đâu là con thắng cuộc. Nếu con bò nào có thể đứng hết trong một dòng hoặc cột hoặc đường chéo thì đó sẽ là con thắng cuộc. Nhưng nó nhận ra đây là điều không thể để chơi được một lúc nhiều con nên đàn bò quyết định sẽ chia hai con bò vào một đội và đội đó sẽ thắng cuộc nếu đội đó có thể khỏa lấp các dòng hoặc cột hoặc đường chéo chỉ chứa một hoặc hai kí tự tượng trưng cho hai con bò của đội đó.

Input: CARO.INP

3 dòng, mỗi dòng chứa 3 kí tự A...Z

Output: CARO.OUT

Chứa 2 dòng.

Dòng 1: số lượng của con bò có thể thắng bằng hình thức đơn lẻ

Dòng 2: số lượng đội thắng theo hình thức đôi

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **CARO.INP** | **CARO.OUT** |
| COW  XXO  ABC | 0  2 |

Giải thích test: không có con bò nào thắng được ở hình thức đơn. Nhưng, nếu C và X là mộtđội, đội đó có thể thắng qua đường chéo C-X-C.nếu X và O một đội thì nó có thể thắng qua đường nằm ngang chính giữa X-X-O.