

### (一) 質因數分解

輸入一個數字，輸出他每一個質數。

範例測資：

Input:

20

Output:

2 2 5

### (二) Mr. Right

每個人都有一個幸運數字，我們判斷兩個人是否相合的依據就是判斷兩人幸運數字的和是否被某個數  $k$  整除，現在告訴你每個人的幸運數字，請輸出究竟可能有幾種配對是相合的。

假設現在  $k$  是 3，有 3 個人分別是 1、2、4，則我們稱 1、2 是相合的，因為總和 3 洽被 3 整除；2、4 是相合的，因為總和 6 洽被 3 整除；1、4 是不相合的，因為總和 5 不被 3 整除，因此答案是 2。

輸入說明：

第一行會有兩個正整數  $n$ 、 $k$ ，其中  $1 \leq n \leq 2 \times 10^6$ ，而  $1 < k \leq 2000$ ，代表有  $n$  個人。  
第二行有  $n$  個介在 1 和  $10^5$  之間的正整數，分別代表  $n$  個人的幸運數字。

輸出說明：

輸入有幾種相合的配對。

範例測資：

Input:

3 3

1 2 4

Output:

2

**【雙重迴圈的作法很簡單，你有辦法只用一個迴圈並且執行不超過  $2*n$  次找出答案嗎？】**

### (三) 最長連續字母

會輸入一個由小寫字母組成的字串，請輸出字串中連續出現最多次的字母，並輸出連續次數；如果有多個這樣的字母，則輸出最後出現的。

範例測資：

Input:

aaaaabcbcbbbb

Output:

a 5

### (四) 矩陣乘法

數學上，一個  $m \times n$  的矩陣是一個由  $m$  列 (row)  $n$  行 (column) 元素排列成的矩形陣列。矩陣裡的元素可以是數字、符號或數學式。

矩陣是高等代數學中的常見工具，也常見於統計分析等應用數學學科中，三維動畫製作也需要用到矩陣。矩陣的運算是數值分析領域的重要問題。

而矩陣的乘法卻計算繁瑣，於是，現在輸入兩個  $n \times n$  的矩陣，請你輸出他們乘法的結果。

輸入說明：

第一行會有一個數字  $n$  (不超過10)，接下來有  $n$  行每行有  $n$  個數字代表一個矩陣  $A$ ，再接下來也有  $n$  行每行有  $n$  個數字，代表另一個矩陣  $B$ 。

輸出說明：請輸出  $A \times B$ 。

範例測資：

Input:

2

1 2

3 4

4 3

2 1

$$\text{矩陣乘法定義：}(AB)_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \times b_{kj}$$

3 × 3 Matrix Multiplication



Output:

8 5

20 13

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} j & k & l \\ m & n & o \\ p & q & r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (aj + bm + cp) & (ak + bn + cq) & (al + bo + cr) \\ (dj + em + fp) & (dk + en + fq) & (dl + eo + fr) \\ (gj + hm + ip) & (gk + hn + iq) & (gl + ho + ir) \end{bmatrix}$$

## (五) 大數加法

以下是 C++ 的常見資料類別能儲存的大小限制：

Data Types	Sizes in byte	Sizes in bits	Range formula $2^n-1$	Ranges
int	4 bytes	32bits	$2^{32}-1$	-2,147,483,648 to 2,147,483,647
unsigned int	4 bytes	32 bits	$2^{32}-1$	0 to 4294967295
float	4 bytes	32 bits	$2^{32}-1$ (5 points)	$3.4 \times 10^{-38}$ to $3.4 \times 10^{38}$
double	8 bytes	64 bits	$2^{64}-1$ (15 points)	$1.7 \times 10^{-308}$ to $1.7 \times 10^{308}$
long double	10 bytes	80 bits	$2^{80}-1$ (19 points)	$1.7 \times 10^{-4932}$ to $1.7 \times 10^{4932}$
char	1 byte	8 bits	$2^8-1$	0 to 255

但是有時候我們會需要儲存高精度的超大整數，比如每一位都要有效的 100 位整數（Double 在儲存大整數的時候會有一些位精度遺失），此時我們就會用一個陣列，陣列的第零項代表個位數，第一項代表十位數，……。

現在希望你寫一個大數的加法器。

輸入說明：

有兩行輸入，分別都是介於 1 和  $10^{100}$  的大整數。

輸出說明：

他們的和。

範例測資：

Input:

```
12345678900987654321
98765432100123456789
```

Output:

```
11111111100111111110
```

【閒閒沒事幹可以做這題 <https://zerojudge.tw/ShowProblem?problemid=a021>】

【需要同時實作加減乘除】

## (六) 合併有序數列

給定兩個有序數列，希望你合併他們。

輸入說明：

第一行會有 2 個正整數  $m$  和  $n$  (不超過  $10^5$ )。

第二行會有  $m$  個數字( $a_1, a_2, \dots, a_m$ )，其中  $a_1 \leq a_2 \leq \dots$ 。

第三行會有  $n$  個數字( $b_1, b_2, \dots, b_n$ )，其中  $b_1 \leq b_2 \leq \dots$ 。

輸出說明：

請將這兩個數列合併並排序。

範例測資：

Input:

3 5

1 3 5

2 4 6 8 10

Output:

1 2 3 4 5 6 8 10

**【你有辦法用方式在一次線性掃描內做完嗎？即不合併後重新排序】**