

P1: Prime Factorization

Problem

輸入數字 N (資料型態為 Integer)，請輸出該數字的所有質因數及其次方。例如 $N=360=2^3*3^2*5$ 。此題數字可能會有質數出現。

Requirement

請撰寫以下兩個 static methods：(未依規定，以 0 分計)

1. **boolean [] PrimeArray(long N) {....}**

which returns an array A of Boolean values, where A[i] is true if i is a prime number, otherwise, A[i] is false if i is not a prime number. Note that A.length = N+1;

Hint: if n is a prime number, then $n * j$ is not a prime, where $j \geq 2$;

2. **String PrimeFactorization(long N) {...}**

which returns a string of prime factorization for the number N. For example, if $N = 360$, the returned string is " $2^3 * 3^2 * 5$ ".

Input

輸入有多列，每列有個整數 N，最多 1000 列。

Output

第一行輸出所有數字中之最大數 X 及其開根號整數 \sqrt{X} ，其後針對每一組測資數字 N，輸出 N 的質因數分解，將數字 N 的所有質因數（及其次方）以小到大方式顯示出來，如質因數之次方數大於 1，以 ^ 運算符號顯示，不同質因數間以 * 運算符號互相連接，* 運算符號前後加空格。

Sample Input

Sample Output

360↵	3072 55
3072↵	2^3 * 3^2 * 5↵
23↵	2^10 * 3↵
	23↵

P2: Triangle

注意！本題必須定義兩類別 Triangle 及 Point，並撰寫其方法(method)

*** 允許使用 Point2D 類別 ***

***** 未依照題規定，不予給分 *****

Problem

請定義 Triangle class，輸入三點建立三角形，先判斷是否為三角形，正確則輸出其三邊長以及其面積。反之，輸出” Just Line!”。

Requirement

Triangle class 必須有 3 data members (其型別為 Point2D class) 代表三角形的頂點。假設有一個三角形，邊長分別為 a, b, c ，三角形的面積 A 可由以下公式求得：

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \text{ 其中 } s = \frac{a+b+c}{2}$$

Input

先輸入數字 N，代表總共有多少組測試資料，每組測試資料會依序輸入三個座標點(皆為 double)，分別為 $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ 。

Output

請判斷三個座標點是否可以形成三角形，若可以則由小到大輸出三角形其三條邊長(到小數點第三位)，再輸出其面積(到小數點第三位)。若不行，則輸出” Just Line!”

Sample Input

Sample Output

2↵	3.000 4.000 5.000 6.000↵
0 0 0 3 4 0↵	Just Line! ↵
1 1 2 2 3 3↵	

P3: StringBuffer or StringBuilder

注意！本題須使用 StringBuffer 或 StringBuilder 及使用其 methods 做字串的反轉與取代。

***** 未依照題目標準，不予給分 *****

Problem

輸入一個字串，並將字串其中的片段取代，再將其反轉輸出。 **Note:** 取代後的字串將不包含原始字串。

Input

先輸入一個數字 N，代表總共有多少組測試資料。每組測資都會有三行字串。先輸入一行原始字串，再輸入需要被取代的字串，最後輸入取代用的字串，所有字串均允許有空格輸入。

Output

對每一組測試資料，請輸出最後取代完成字串的反轉字串。 **Note:** 取代後的字串將不包含原始字串。

Sample Input

Sample Output

3↵	EF13CD133AB↵
BA122DC12FE↵	Who are you?↵
12↵	Just give up!↵
31↵	
?era uoy ohW↵	
era uoy↵	
uoy era↵	
!gniog peek tsuJ↵	
gniog peek↵	
pu evig↵	

P4: Latin Square

Problem

A Latin square is an n -by- n array filled with n different Latin letters, each occurring exactly once in each row and once in each column. Write a program that prompts the user to enter the number n and the array of characters, as shown in the sample output, and checks if the input array is a Latin square. The characters are the first n characters starting from A.

Input

Enter a number $0 < n \leq 26$, and then enter n rows of letters separated by spaces. All letters in the square are A ~ Z.

Input is terminated by a set where $n = -1$. This set should not be processed.

Output

Recognize if it is Latin square or not. There are 2 different kinds of your answers:

1. The input array is a Latin square.
2. The input array is not a Latin square.

Overall, just check if it is Latin square or not.

Sample Input

Sample Output

4	The input array is a Latin square.↵
A B C D↵	The input array is not a Latin square.↵
B A D C↵	The input array is not a Latin square.↵
C D B A↵	
A D C B↵	
3↵	
B C A↵	
B A C↵	
C B A↵	
4↵	
D C B A↵	
J A V A↵	
U C C U↵	
P P A P↵	
-1↵	

P5: Rational Number

※請建立 Rational class 並依照題目指示作答，否則不予計分。※

Problem

本題要求建立一個名叫做 Rational 的 Class，實作有理數的四則運算的功能。有理數是由 Molecular (分子) / Denominator(分母)所組成，分子與分母互質。**Hint: 求 gcd(Molecular, Denominator)。**

Private data member:

含有兩個 int 值，Molecular 與 Denominator。

Public method member:

1. 在寫 constructor 時，傳兩個整數參數作為分子/分母之初值。(30%)
2. 分別建立 Molecular、Denominator 值的 get 與 set member methods。(30%)
3. 重新定義加減乘除(+,-,*,/)運算符號的行為，回傳型別為 Rational Class。(40%)

本題必要條件為定義有理數類別的四則運算行為。

Input

本題有多組測試資料，每組測試資料會先輸入運算符號+、-、*、/字元，代表運算方式，再輸入兩行有理數，輸入的格式為 (Molecular/ Denominator)。

Output

請依照格式輸出，有理數輸出格式為"(num1/ num2)"兩個有理數在中間加入運算符號，後方加入等於符號，並輸出其運算後的結果，答案必須為最簡分數(p/q，p、q 互質)，但若答案最後為整數，請直接輸出整數型態，詳細格式請參考下方 Sample Output。

Sample Input

Sample Output

+ (1/ 2) (-1/ 2) - (3/ 8) (-5/ 4) * (5/ 2) (2/ 5) / (6, 2) (11, 2)	(1/ 2) + (-1/ 2) = 0 (3/ 8) - (-5/ 4) = (13/ 8) (5/ 2) * (2/ 5) = 1 3 / (11/ 2) = (6/ 11)
---	--