



## バームクーヘン 2 (Baumkuchen 2)

葵はパーティーを開催しようと計画している。このパーティーには葵を含めた  $K$  人が参加予定であり、参加者には 1 から  $K$  までの番号が付けられている。

パーティーでは  $K$  人で 1 個のバームクーヘンを食べる。バームクーヘンは円筒形のお菓子である。 $K$  人に分けるために、葵は半径方向に刃を  $K$  回入れて、これを  $K$  個の等しい大きさのピースに切り分けなければならない。ただしこのバームクーヘンは本物の木材のように固いので、刃を入れるのは簡単ではない。そのためこのバームクーヘンにはあらかじめ  $K \times L$  個の切れ込みが均等に入っており、葵は切れ込みがある位置でのみ切ることができる。切れ込みに 1 から  $KL$  まで時計回りに番号をふったとき、整数  $i$  ( $1 \leq i \leq KL - 1$ ) に対し、切れ込み  $i$  と切れ込み  $i + 1$  の間の部分をパーツ  $i$  と呼ぶ。また、切れ込み  $KL$  と切れ込み 1 の間の部分をパーツ  $KL$  と呼ぶ。

葵は以下の手順に沿って、バームクーヘンを分けようとしている。

1.  $K$  個の切れ込みに沿ってバームクーヘンを切り、 $L$  個のパーツからなるピース  $K$  個に分ける。
2. 各参加者にピースを 1 個ずつ割り当てる。ただし、1 個のピースが 2 人以上の参加者に割り当てられてはいけない。

現在、葵はバームクーヘンを分ける手順を決めていない。これから、 $Q$  回にわたり参加者が要望を葵に伝える。  $j$  回目 ( $1 \leq j \leq Q$ ) に葵に伝える要望は、以下のようなものである。

各参加者にピースを割り当てた後に、パーツ  $X_j$  を含むピースが参加者  $Y_j$  に割り当てられているようにしたい。

ただし、すでに要望で指定されたパーツが新たに指定されることはない。

葵は、各要望が伝えられた時点において、その時点までのすべての要望を満たすような手順が何通りあるかを求めたい。ここで、2 つの手順が異なるとは、割り当てられている参加者が異なるようなパーツがあることとする。

バームクーヘンと参加者の要望の情報と素数  $P$  が与えられたとき、各要望が伝えられた時点において、その時点までのすべての要望を満たすような手順の個数を  $P$  で割った余りを求めるプログラムを作成せよ。



## 入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

$KL$   
 $P$   
 $Q$   
 $X_1 Y_1$   
 $X_2 Y_2$   
 $\vdots$   
 $X_Q Y_Q$

## 出力

標準出力に  $Q$  行出力せよ。  $j$  行目 ( $1 \leq j \leq Q$ ) には、  $j$  回目の要望が伝えられた時点において、その時点までのすべての要望を満たすような手順の個数を  $P$  で割った余りを出力せよ。

## 制約

- $2 \leq K \leq 200\,000$ .
- $1 \leq L \leq 200\,000$ .
- $10^8 < P < 10^9$ .
- $P$  は素数である。
- $1 \leq Q \leq 200\,000$ .
- $1 \leq X_j \leq KL$  ( $1 \leq j \leq Q$ ).
- $X_j \neq X_k$  ( $1 \leq j < k \leq Q$ ).
- $1 \leq Y_j \leq K$  ( $1 \leq j \leq Q$ ).
- 入力される値はすべて整数である。



## 小課題

1. (13 点)  $K \leq 8$ ,  $L \leq 10$ ,  $Q \leq 10$ .
2. (14 点)  $K \leq 100$ ,  $L \leq 100$ ,  $Q \leq 100$ .
3. (18 点)  $K \leq 400$ ,  $L \leq 400$ ,  $Q \leq 400$ .
4. (17 点)  $K \leq 2500$ ,  $L \leq 2500$ ,  $Q \leq 2500$ .
5. (28 点)  $K \leq 10$ .
6. (10 点) 追加の制約はない.

## 入出力例

入力例 1	出力例 1
3 2 998244353 2 1 2 6 2	4 2

1 回目の要望はパーツ 1 を含むピースが参加者 2 に割り当てられているようにしたいというものである。この時点までのすべての要望を満たすような手順の個数は 4 通りである。例えば、以下のような手順が考えられる。

1. 切れ込み 1, 3, 5 に沿ってバームクーヘンを切り分ける。
2. 参加者 1 にパーツ 3, 4 からなるピースを割り当てる。参加者 2 にパーツ 1, 2 からなるピースを割り当てる。参加者 3 にパーツ 5, 6 からなるピースを割り当てる。

2 回目の要望はパーツ 6 を含むピースが参加者 2 に割り当てられているようにしたいというものである。この時点までのすべての要望を満たすような手順の個数は 2 通りである。例えば、以下のような手順が考えられる。

1. 切れ込み 2, 4, 6 に沿ってバームクーヘンを切り分ける。
2. 参加者 1 にパーツ 4, 5 からなるピースを割り当てる。参加者 2 にパーツ 6, 1 からなるピースを割り当てる。参加者 3 にパーツ 2, 3 からなるピースを割り当てる。

この入出力例はすべての小課題の制約を満たす。



The 4th Japanese Olympiad in Informatics for Girls (JOIG 2023/2024)

Spring Training/Qualifying Trial

March 20–24, 2024 (Komaba, Tokyo)

Contest 1 – Baumkuchen 2

入力例 2	出力例 2
8 10	50400
304623133	40320
10	5760
8 8	960
6 8	48
51 1	48
36 5	12
10 7	0
38 5	0
68 3	0
57 4	
76 3	
19 2	

この入出力例はすべての小課題の制約を満たす。

入力例 3	出力例 3
10 8	2903040
446958661	322560
10	40320
26 5	5760
49 9	600
37 6	240
10 1	48
15 3	0
29 5	0
69 2	0
2 1	
25 5	
12 1	

この入出力例は小課題 2, 3, 4, 5, 6 の制約を満たす。