

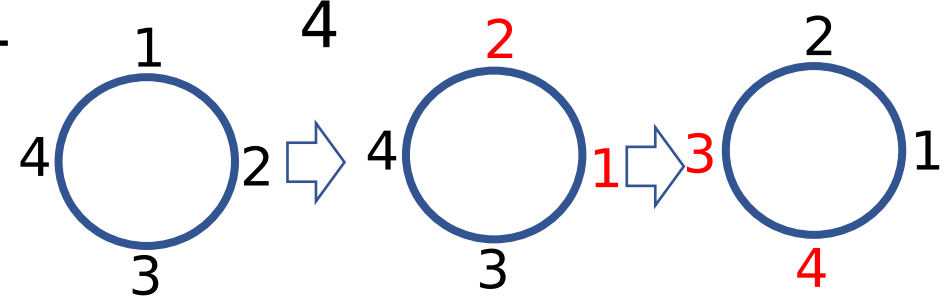
LA 2756 Crazy tea party  
(UVa 1315, Southeastern Europe 2003)

## LA 2756 Crazy tea party (Time Limit: 3 seconds)

**茶會**：有  $n$  個人 ( $1 \leq n \leq 32767$ ) 圍繞坐在一張圓桌座位上，每次相鄰 2 人互換位置，請問至少要交換位置多少次才會使每個人左右鄰居互換？

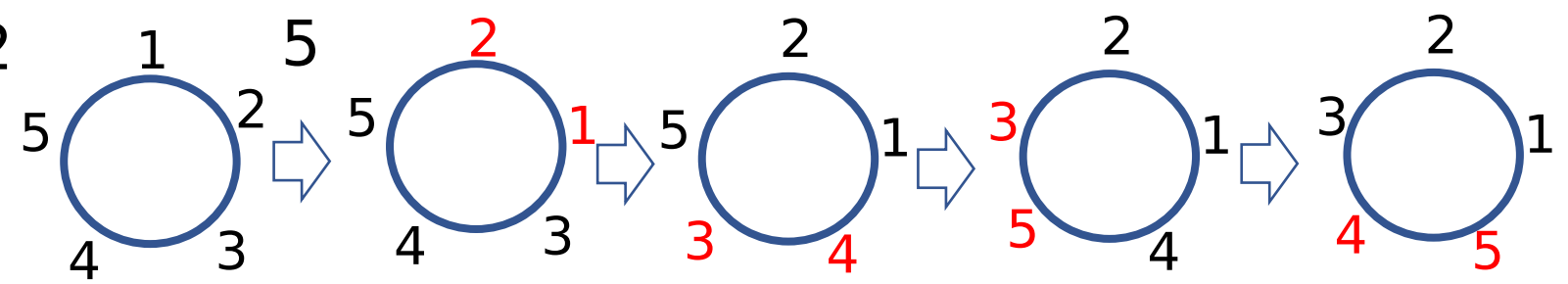
# Example:

Test Case #1 n=4



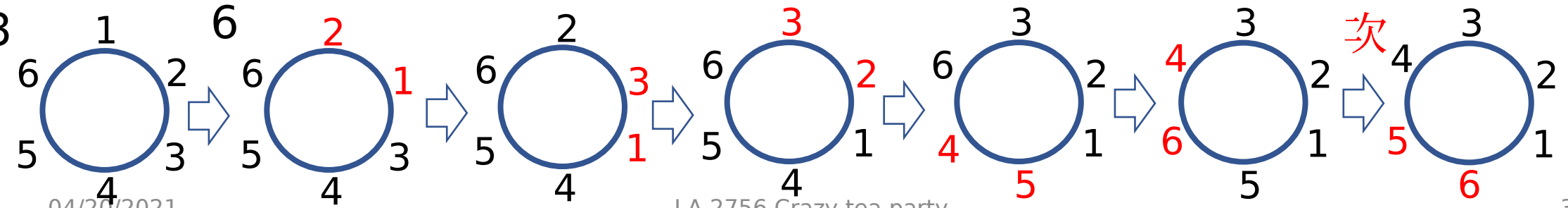
交換位置最少 2 次

Test Case #2 n=5



交換位置最少 4 次

Test Case #3 n=6



交換位置最少 6 次

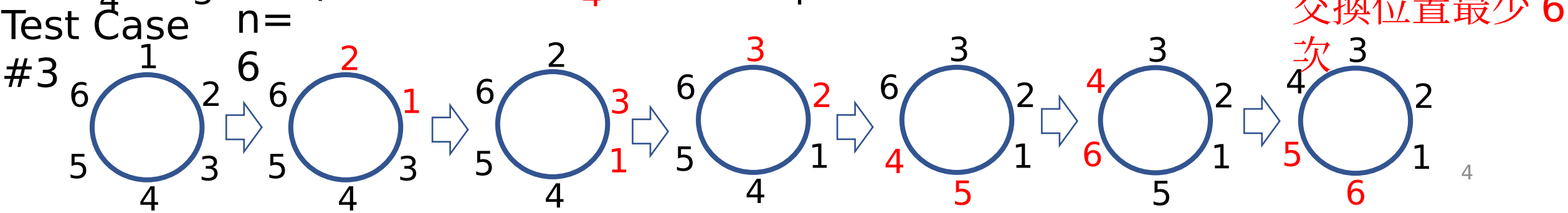
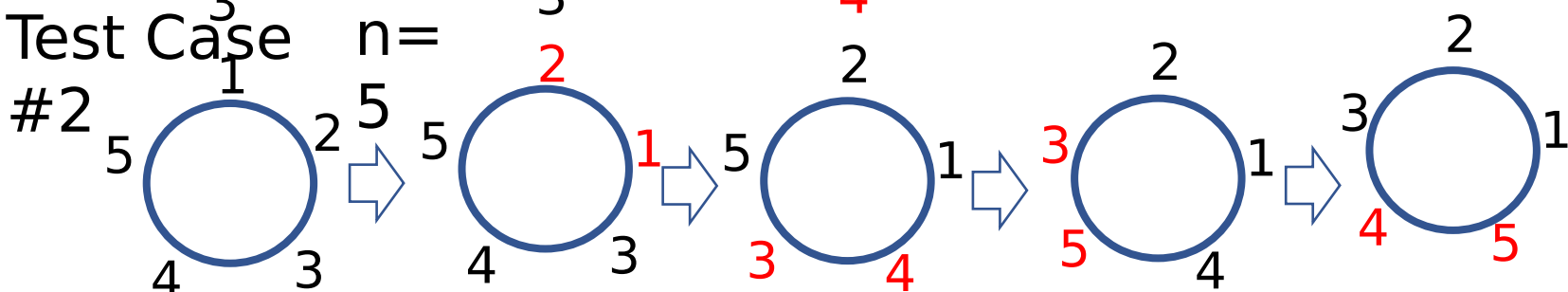
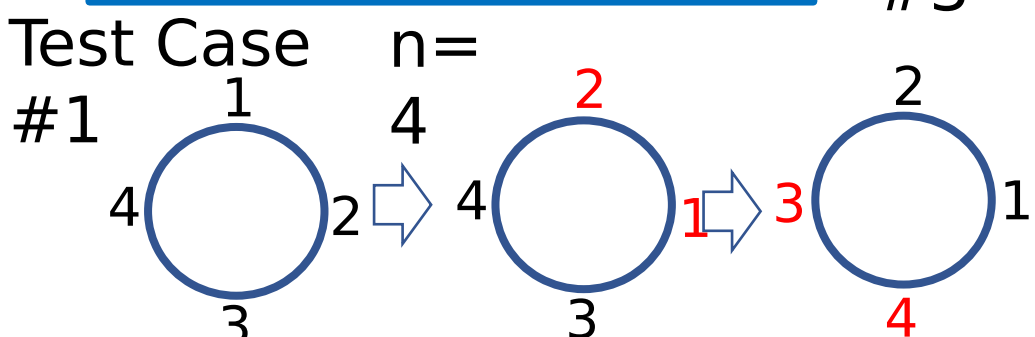
Sample (1 ≤ n ≤ 32767)

Input  
3 Test Case 個  
4 數: 人  
5 數  
6

Test Case  
#1  
Test Case  
#2  
Test Case  
#3

Sample  
Output  
2  
4  
6

每次相鄰 2 人互換位置, 至少要交換位置多少次才會使每個人的左右鄰居互換

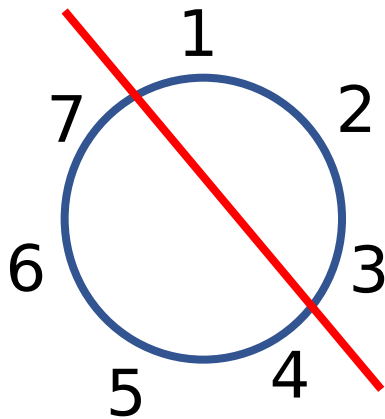


# Solution

- 數論
  - Bubble sort
- 找最小值
  - 數值分析

# 想法

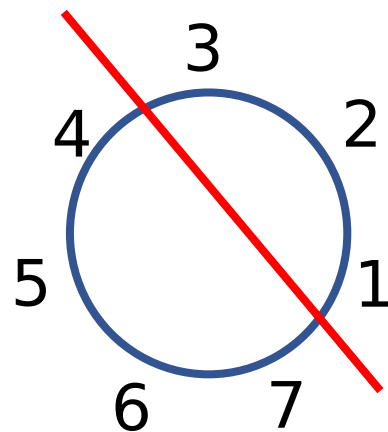
順時針



1 2 3 4 5  
6 7 翻轉 翻轉



逆時針



3 2 1 7 6  
5 4

每個人的左右鄰居互換

# 數列翻轉

1 2 3 4 5 6 7 8

以 bubble sort 方式相鄰 2 數互換方式翻轉  
數列

(互換次數 : k-1)

K 1 2 3 4 5 6 7 8

(互換次數 : k-2)

9 K k-1 1 2 3 4 5 6 7  
8 9 ... k-2 :

(互換次數 : 1)

K k-1 k-2 ... 9 8 7 6 5  
4 3 2 1

相鄰 2 數互換總次數 =  $(k-1) + (k-2) + (k-3) + \dots + 1 =$   
 $k(k-1)/2$

任一長度  $n$  數列分成 2 段各自翻轉相鄰 2 數互換總次數

$1 \quad 2 \quad 3 \quad \dots \quad k \quad (k+1) \quad (k+2)$   
 $(k+3) \quad \dots \quad n$

翻轉
翻轉

互換次數

:

$K(K-1)/2$

$(n-k)(n-k-1)/2$

互換總次數

$f(k) = k(k-1)/2 + (n-k)(n-k-1)/2$



本題是找  $f(k)$  的最小值，其中  $k$  值是在 1 到  $n$  之間

$$\begin{aligned} f(k) &= k(k-1)/2 + (n-k)(n-k-1)/2 - nk + \\ &= + \end{aligned}$$

$$f(k) = -nk + \frac{k^2}{2}$$

理論上當  $k=n/2$  時,  $f(k)$  最小值是

此時要考慮  $n$  是奇數還是偶數( 因為  $k$  必須為整數 )

$n$  是偶數, 則  $f(k)$  最小值是

當  $n$  是奇數考慮狀

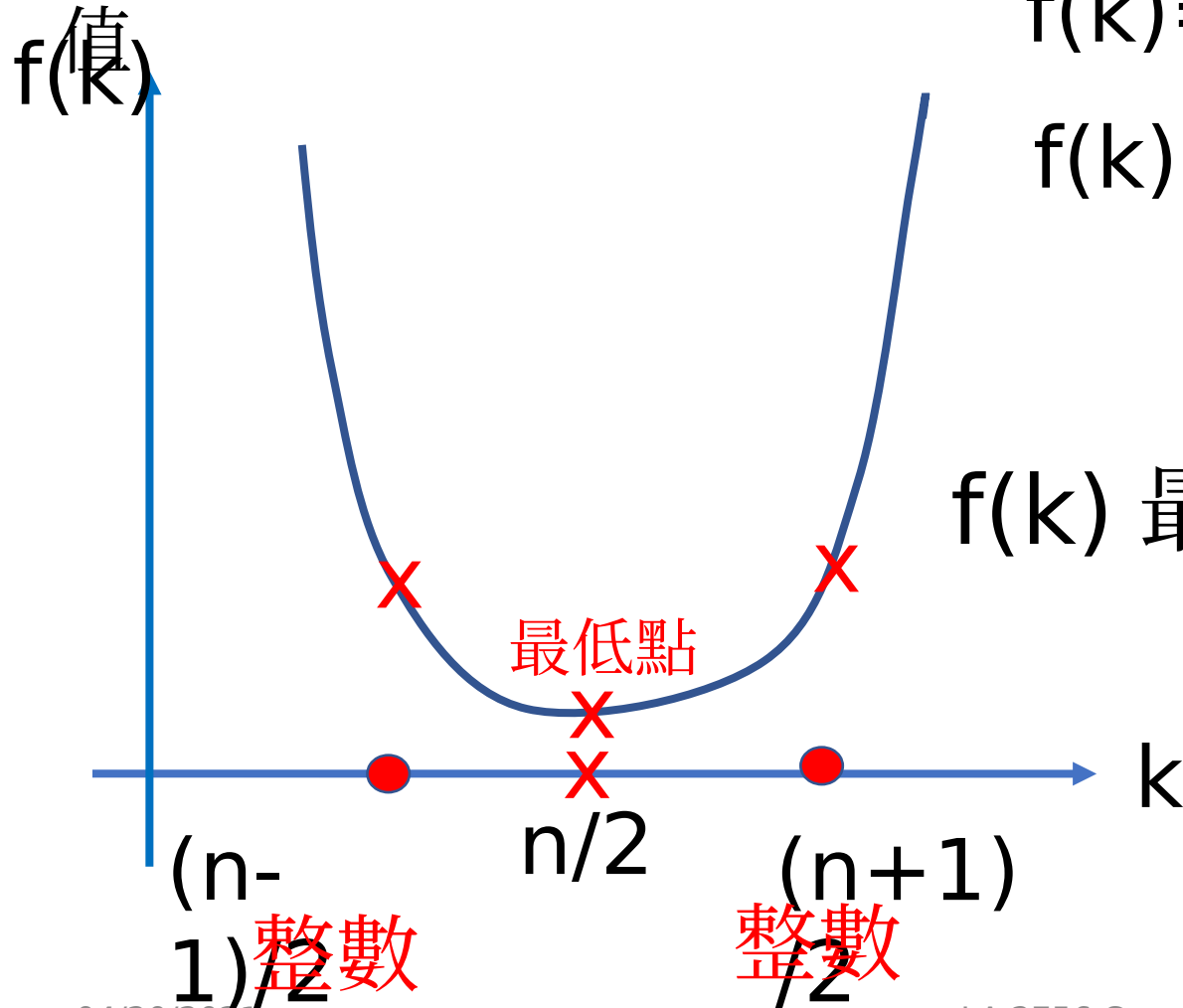
況  
 $k=n/2$  實際值不再是整數

$$f(k) = \quad +$$

$f(k)$  是一條開口向上拋物線

$f(k)$  最小值是  $f()=f()=$

(此時,  $k=(n+1)/2$  或  
 $k=(n-1)/2$ )



# 結論

每次相鄰 2 人互換位置，至少要交換位置的次數才會使每個人的左右鄰居互換

- $n$  是偶數，互換最少的次數是
- $n$  是奇數，互換最少的次數是

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int T,n,m;
    freopen("1315.in","r",stdin);
    freopen("1315.out","w",stdout);
    scanf("%d",&T);
    while(T--)
    {
        scanf("%d",&n);
        if (n%2==0) m=(n/2)*(n/2-1);
        else m=(n-1)*(n-1)/4;
        printf("%d\n",m);
    }
    return 0;
}
```

// n 是偶數  
// n 是奇數

LA 2756  
Code  
(1/1)