

## 第四題：河內塔 (Hanoi) [此題為 Output Only]

### 問題敘述

此題為 Output Only。你不需要繳交你的程式碼，只需要計算出答案並存進 .txt 裡面再上傳即可。你可以使用 C / C++ 內建的 `fopen("Input", "r", stdin)` 跟 `fopen("Output", "w", stdout)` 來生出你的答案 (Input 跟 Output 是你的檔案名稱)，或是也可以以螢幕輸出再複製到一個 .txt 檔案中，甚至是你想要自己手動構造答案也可以。

此題有部分給分，也就是說你給出的解就算不是最佳解也能拿到部分分數。分數計算公式詳見「評分說明」欄位。

相信大家都知道著名的河內塔問題。簡單來說，就是有三根桿子，桿子上可以套多個圓盤，圓盤大小都不同，但是每次移動一個圓盤的時候都不能有較大的圓盤在較小的圓盤上。一般來說一開始的初始狀態是所有圓盤都在同一根桿子上，目標是在不違反規則的條件下，最少移動幾次圓盤可使所有圓盤移動到最後一根桿子上。

不過，相信這題大家應該都有做過，或是至少聽過他的做法了吧？如果今天這種裸題出現在區域賽或全國賽這種具有選拔性質的比賽顯然不會被人接受，那不如就將目標稍微改一改吧！請你求出三根桿子、 $K$  個圓盤的河內塔的**最大步數**並輸出解答。當然，途中的狀態都不能重複，否則答案就會是無限大了！

不過，可能要直接想出作法有些困難，可以盡量嘗試看看各種作法拿部分分數喔！

### 輸出格式

第一行輸出一個正整數  $Q$ ，代表你接下來的移動次數。

接下來  $Q$  行，每行輸出兩個介於  $1 \sim 3$  的相異正整數  $a_i, b_i$ ，代表你要將第  $a_i$  根桿子最上方的圓盤移動到第  $b_i$  根桿子上。

### 測資限制

- $1 \leq K \leq 9$ 。

### 輸入範例 1

2

### 輸出範例 1

```
6
1 3
1 2
3 2
2 1
2 3
1 3
```

### 輸入範例 2

```
1
```

### 輸出範例 2

```
1
1 3
```

### 範例解釋

範例 1 中，你總共移動了 6 次，且  $K = 2$  的最佳解為 8 次。你可以拿到第 2 筆測試資料的部分分數  $5 \times S \approx 5 \times 0.58 = 2.9$  分。

範例 2 中，你總共移動了 1 次，且  $K = 1$  的最佳解為 2 次。因為  $1 < 2^{\lfloor \log_3 3 \rfloor} = 2$ ，你可以拿到第 1 筆測試資料的部分分數  $5 \times 0 = 0$  分。

### 評分說明

一個被視為「合法」的輸出檔，必須滿足以下所有條件：

- $1 \leq Q \leq 2 \times 10^4$ ，且輸出的移動數量必須恰好有  $Q$  次。
- $1 \leq a_i, b_i \leq 3$ ，且  $a_i \neq b_i$ 。
- 每次移動只能將小的圓盤放置於大的圓盤或空桿子上。
- 每次移動完的結果都不能重複。
- 移動完  $Q$  次之後圓盤需由下至上由大至小排列在第三根桿子上。

設你的移動次數為  $Q$ ，且最佳解為  $A$ ，則得到的分數比重  $S$  值如下：

- 若  $Q = A$ ，則  $S = 1.0$ ；

- 若  $Q < 2^{\lfloor \log_3(A+1) \rfloor}$ ，則  $S = 0.0$ ；
- 若為其他情形，得分比重為：

$$S = 0.85 \times \left( \log_{(A+1)}(Q + 1) \right)^{3.14}$$

本題共有 9 個測試資料，條件限制如下所示。

測試資料	分數	額外輸入說明
1	5	$K = 1$ 。
2	5	$K = 2$ 。
3	8	$K = 3$ 。
4	8	$K = 4$ 。
5	12	$K = 5$ 。
6	12	$K = 6$ 。
7	15	$K = 7$ 。
8	15	$K = 8$ 。
9	20	$K = 9$ 。

如果你的程式被評為 **Accepted** 或 **Partially Accepted**，詳細資訊會顯示 Accepted: Q 或 Partially Accepted: Q，其中 Q 表示你的移動次數。如果你的程式被評為 **Wrong Answer**，詳細資訊會顯示 Wrong Answer: MSG，其中 MSG 格式與意義如下：

- Q invalid: 你輸出的  $Q$  不滿足  $1 \leq Q \leq 2 \times 10^4$ 。
- cannot move to same rod: 你輸出的  $a = b$ 。
- a or b invalid: 你輸出的  $a, b$  不滿足  $1 \leq a, b \leq 3$ 。
- a is empty: 編號  $a$  的桿子上沒有圓盤。
- invalid move: 你嘗試將大的圓盤移到小的圓盤上面。
- repeated state: 你輸出的移動方案會導致狀態重複。
- invalid end state: 移動完  $Q$  次之後圓盤並沒有由下至上由大至小排列在第三根桿子上。
- Q isn't enough: 你輸出的  $Q$  不滿足  $Q \geq 2^{\lfloor \log_3(A+1) \rfloor}$ 。
- missing or trailing output: 你的操作不足  $Q$  行，或是你在輸出完所有操作之後還有多餘的輸出。