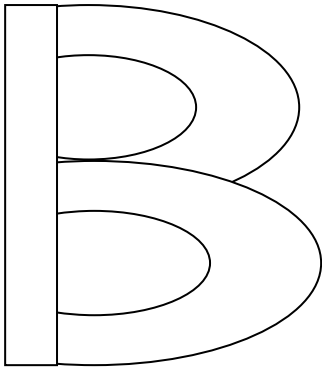


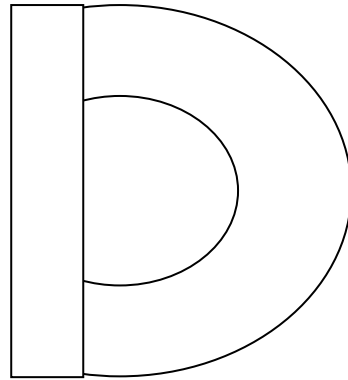
# 神奇的數學拓樸，酷！

下圖的這些物品，用拓樸學的眼睛看，誰跟誰是一國的？

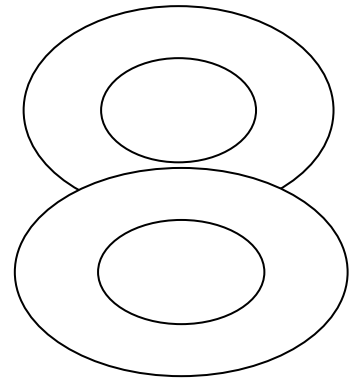
①B



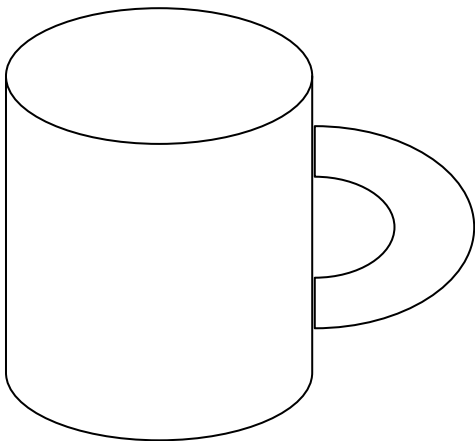
②D



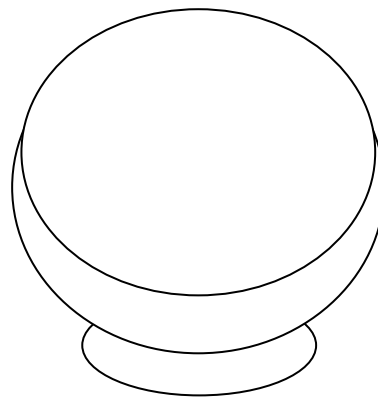
③8



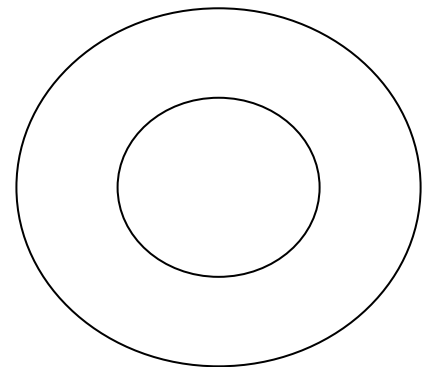
④馬克杯



⑤碗



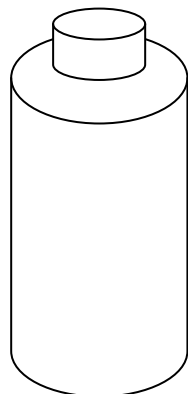
⑥甜甜圈



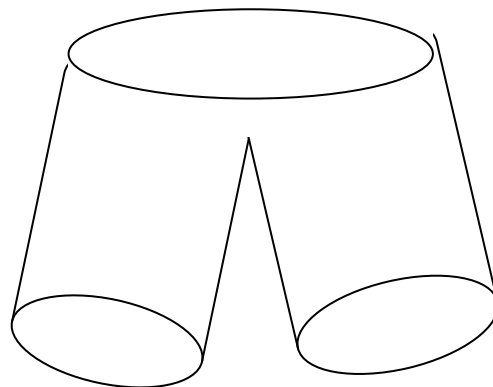
⑦沙發



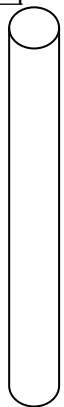
⑧水壺



⑨短褲



⑩吸管



第一種經過連續變形，回到沒有洞的球形 【 ⑤ ⑦ ⑧ ⑩ 】

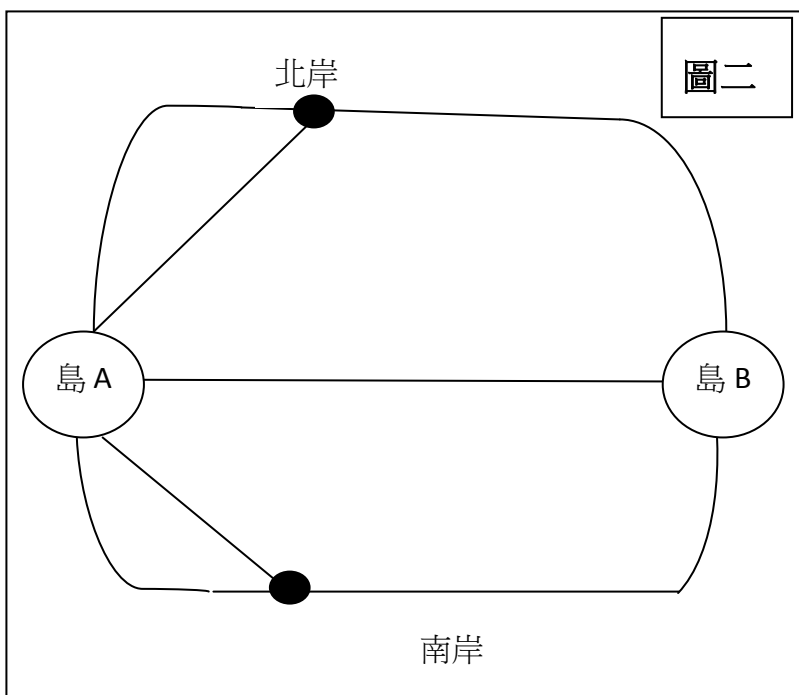
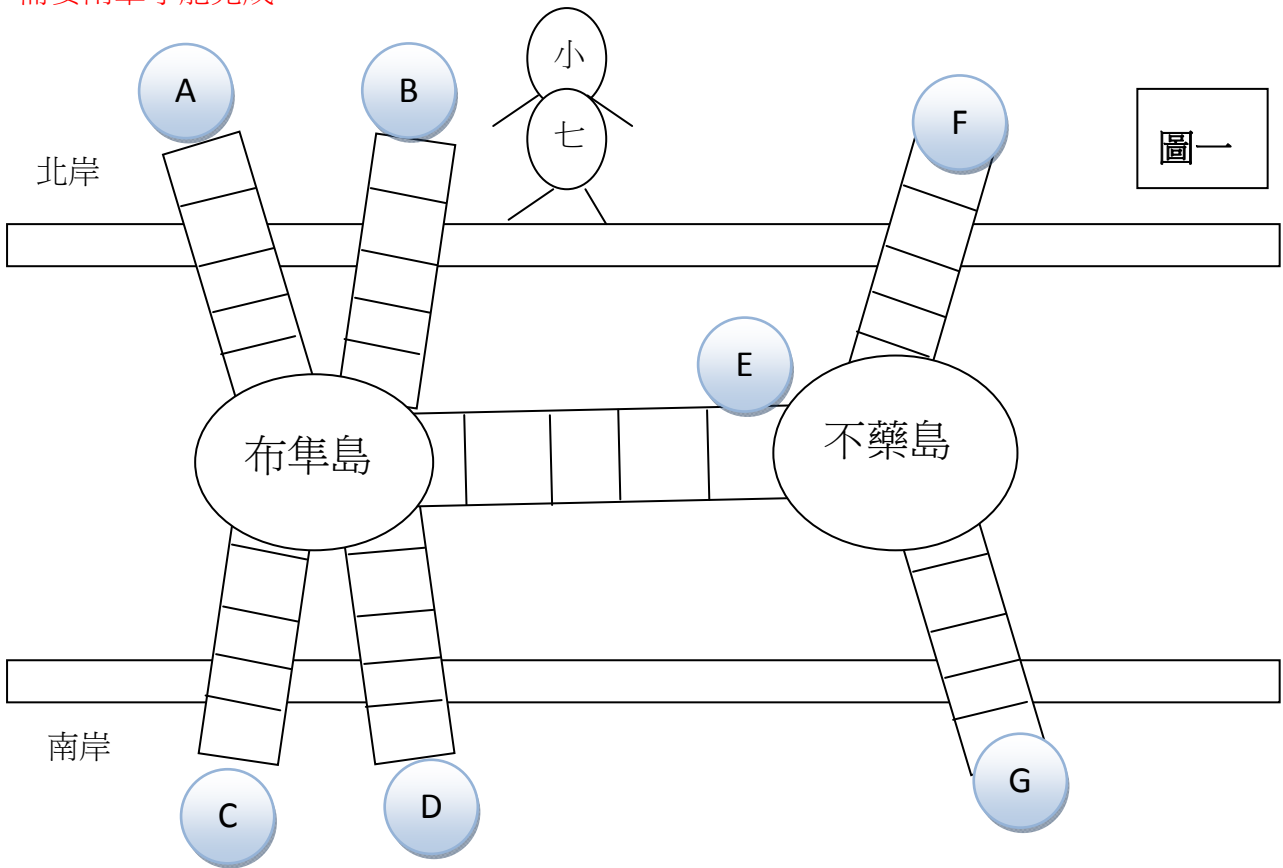
第二種經過連續變形，回到一個洞的原形 【 ② ④ ⑥ 】

第三種經過連續變形，回到兩個洞的原形 【 ① ③ ⑨ 】

# 一口氣走完七座橋不重複

1. 小七想從某一個點出發，一次走完 A~G 七座橋而不重複，請問有可能嗎？

答：不可能，因為七座橋的點線圖有四個奇數點，根據歐拉的一筆畫法則，無法一筆畫完，需要兩筆才能完成。



2. 想一想：

如果把圖一變成是圖二簡化的圖，請問有沒有改變「一筆畫問題」的本質呢？

答：問題沒有改變，七座橋簡化為七條線，北岸和南岸簡化為兩個點，兩個島也簡化為兩個點。

3. 想一想：

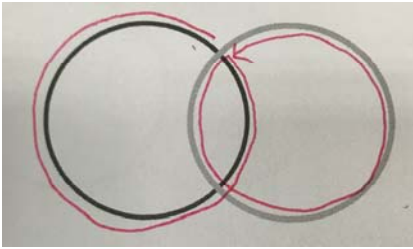
島 A 和島 B 的大小，或是左岸和右岸是一大片或是一個點，會不會影響「一筆畫問題」的結果呢？

答：不會影響，北岸和南岸各為一個點，兩個島也仍為兩個點。

# 一筆畫問題

動動腦，想一想，畫一畫，下面的問題能不能一筆畫完成？需要幾筆才能完成？如何畫呢？

①



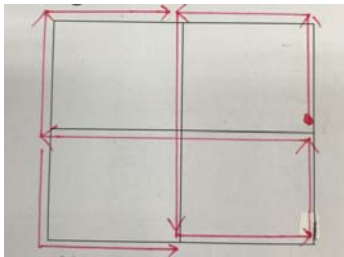
答：可以一筆

②



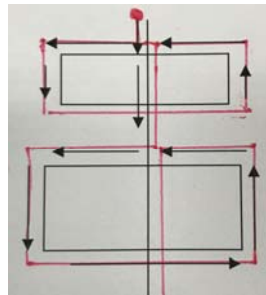
答：可以一筆

③



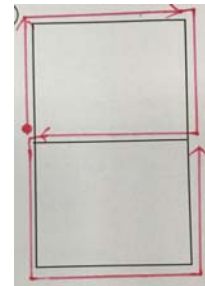
答：無法 1 筆，需 2 筆

④



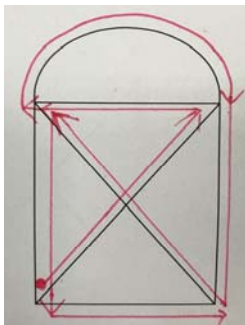
答：可以一筆

⑤



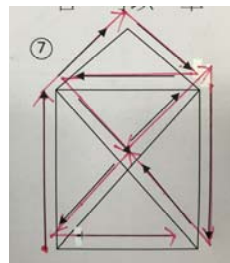
答：可以一筆

⑥



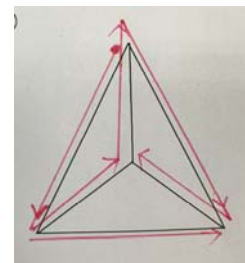
答：可以一筆

⑦



答：可以一筆

⑧

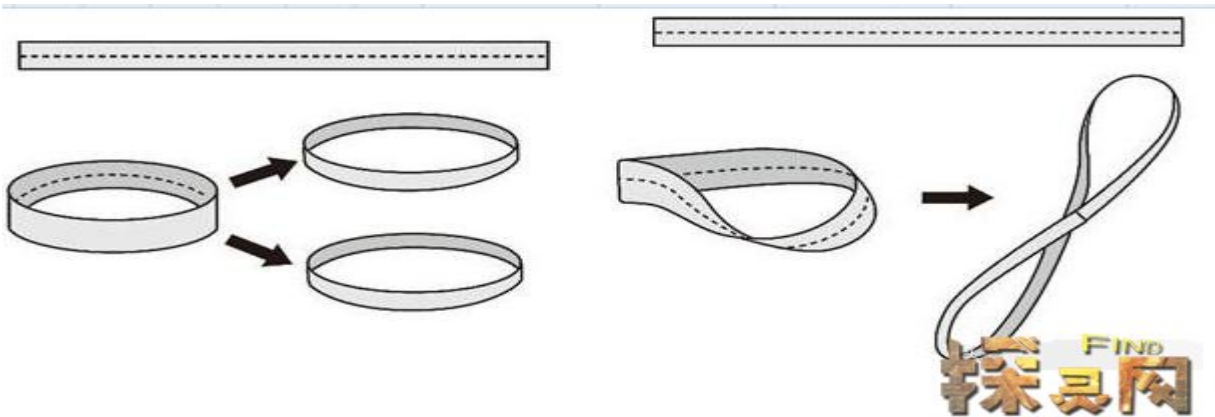


答：無法 1 筆，需 2 筆

## 神奇的莫比烏斯環~一刀剪開，哇！太驚奇了！

★書本上提到取一個紙環，在紙帶正中央畫上一圈直線，然後沿線把它剪開。

你可以看到紙環一分為二，成了兩個只有原先一半寬度的紙環。



★取一個莫比烏斯環，也沿紙帶的中心線剪開。你會發現，成了一個原先 2 倍長， $\frac{1}{2}$  寬，扭轉了兩圈的紙環。

★依照下圖的方式將兩個「方向不同」的莫比烏斯環的中間線剪開，猜一猜會變成什麼圖形？



答：兩個相扣的環，形狀像愛心



世界上有許多建築物外型像莫比烏斯環的造型，你知道有哪些建築物嗎？

答：北京的鳳凰傳媒中心大樓、河南省科技館、哈薩克阿斯塔納國家圖書館