

# 2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

題目名稱：翻轉吧~魔方

### 一、摘要

無限魔方是由 8 個正立方體組成。當我們將魔方進行翻轉時，就會產生 6 種型態一循環的關係，且每個步驟出現的面都有所不同。我們發現，每個方塊的黏貼方式都是歪斜的。當我們將每個正立方體都標記相同的英文字母後，將魔方進行翻轉，發現其面與面之間產生循環的關係，雖然說，在翻轉過程中有一樣的形狀出現，但各個正立方體的面和位置都有所不同，我們進一步討論關於無限魔方的在生活中的實際用途，它除了可以透過在翻轉魔方的時候獲得舒壓感覺之外，也可以用不同的材質製作無限魔方，並做成紀念品等等。

### 二、探究題目與動機

在上數學課時，老師給我們六張色紙，並告訴我們如何摺成一個正立方體，接著重複摺紙的動作，摺出八個正立方體並以特殊的黏貼方式黏起來後，就變成一個無限魔方。我們一直翻轉魔方，發現它可以一直翻轉，每翻轉一次就會出現不同的面，這神奇的現象引起我們的興趣，使我們想更瞭解它的秘密。

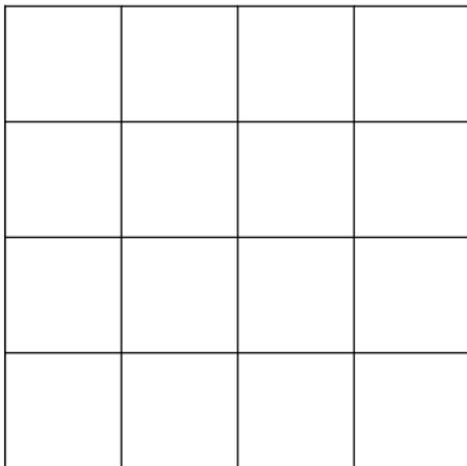
### 三、探究目的與假設

- 1.研究無限魔方的黏貼方式、組合方式。
- 2.研究無限魔方在翻轉時的規律、及面與面之間的關係。

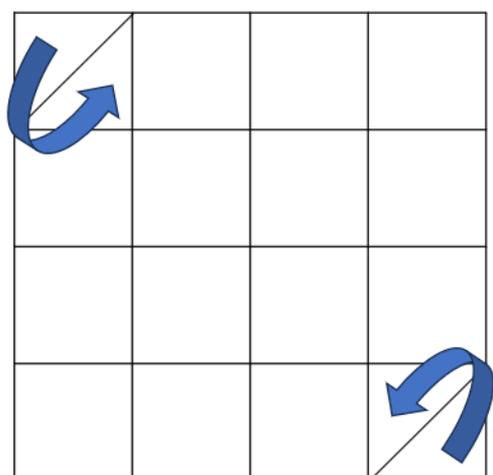
### 四、探究方法與驗證步驟

#### 1. 組成一個正立方體

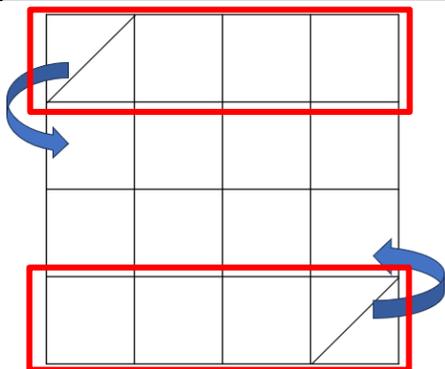
步驟一：將正方形色紙摺成 4\*4 的小正方形



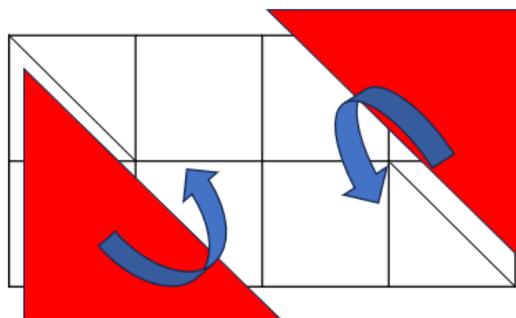
步驟二：將左上角及右下角向內摺一個等腰直角三角形。



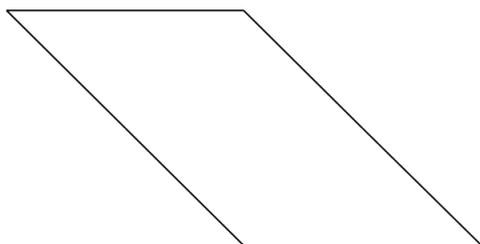
步驟三：將最上方及最下方的長方形向內摺。



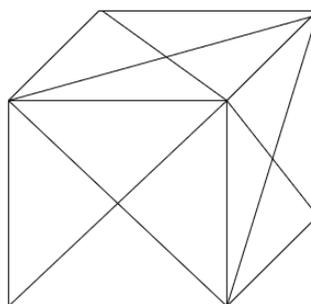
步驟四：接著將左下方及右上方向內摺大的等腰直角三角形。並將三角形塞到小的三角形內。



步驟五：形成一個平行四邊形後，即完成一個正立方體的單元件。

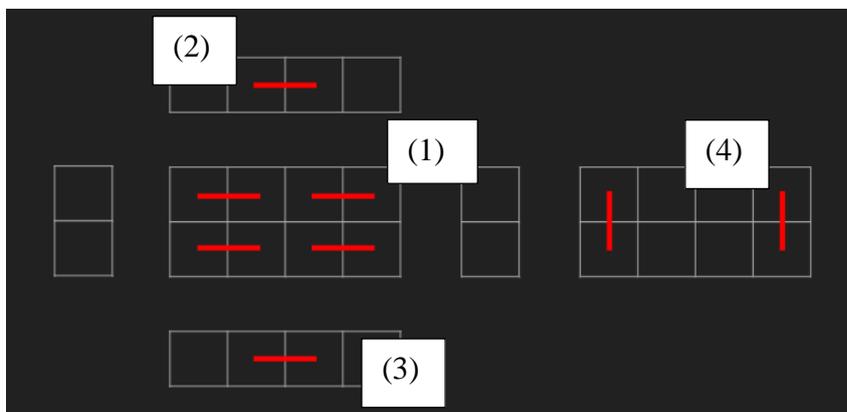


步驟六：組好六個單元件後，將每個單元件的腳塞到另一個單元件的裡面，互相嵌合後即完成正立方體。



2. 將 8 個正立方體用下方的 8 個黏貼位置組成無限魔方。

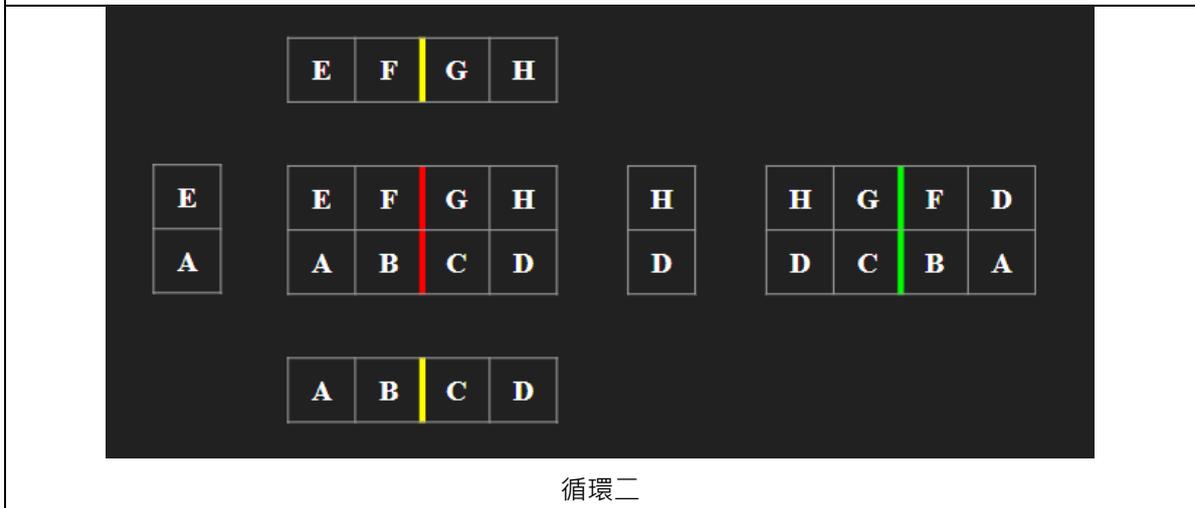
- (1) 先將 8 個正立方體以 2\*4 進行排列，並將兩兩間黏貼起來。
- (2) 將正立方體往上翻轉 90 度，並將其中間兩個正立方體黏貼起來。
- (3) 再將正立方體往下翻轉 180 度，並將其中間兩個正立方體黏貼起來。
- (4) 最後將正立方體翻轉至背面，並黏貼左右兩邊的正立方體，即完成無限魔方。



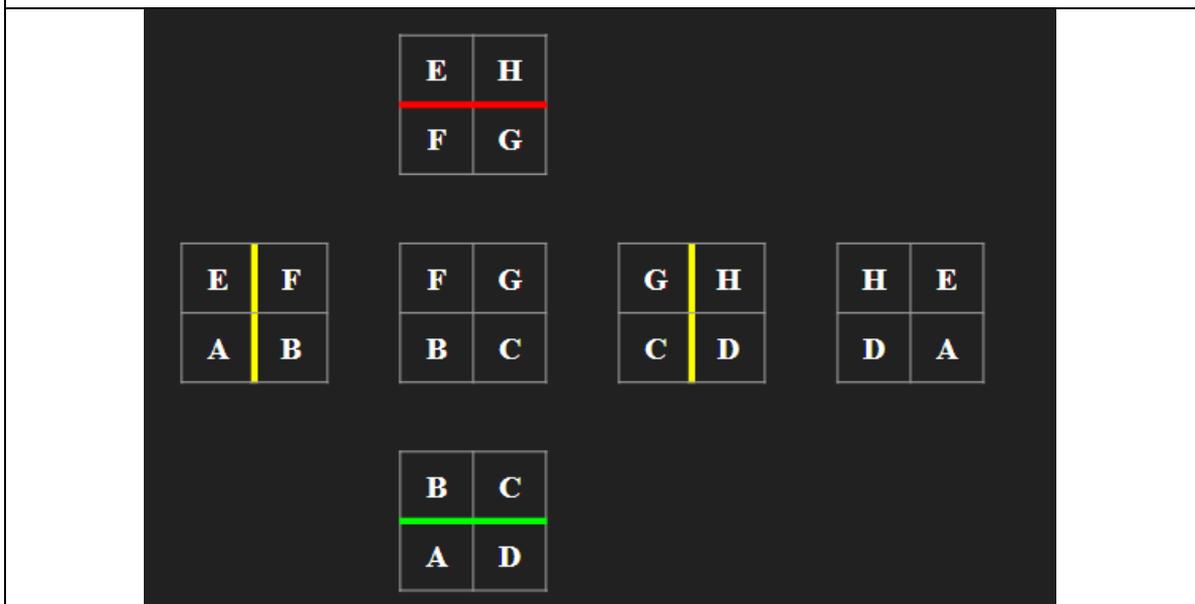
3. 將無限魔方以同一個立方體的六個面標註為 A，依此類推，共有 A、B、C、D、E、F、G、H、8 個正立方體的名稱，接著把無限魔方每次翻轉後的樣子紀錄下來。



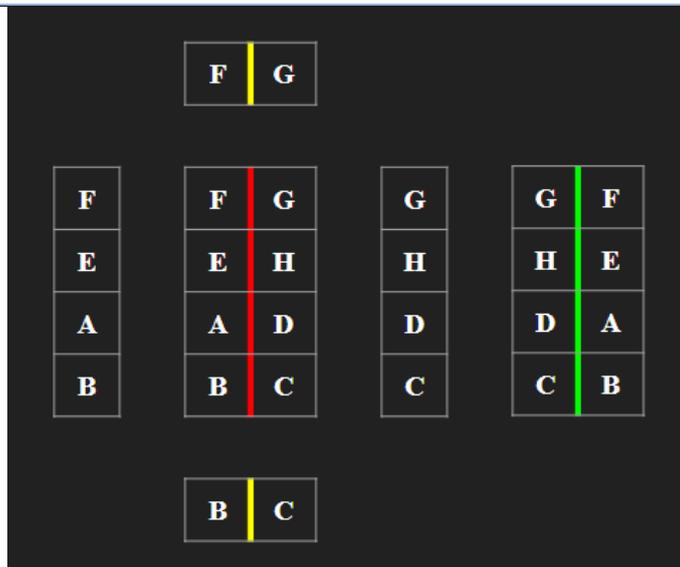
循環一



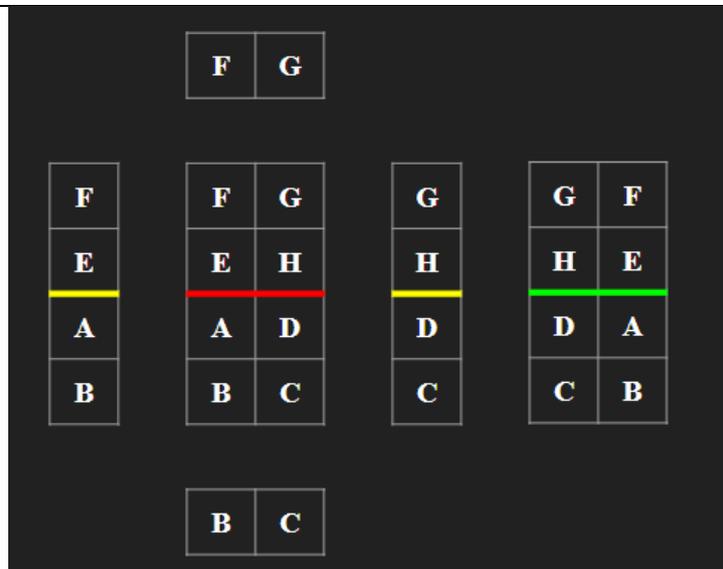
循環二



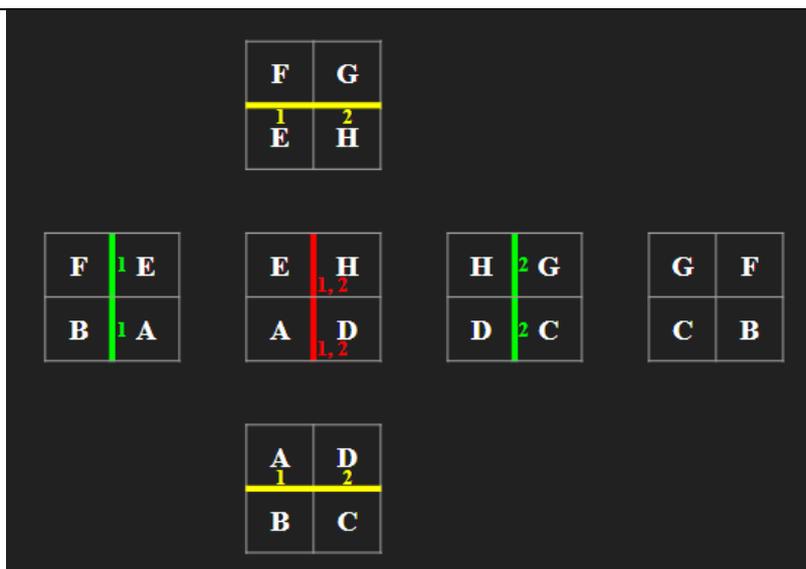
循環三



循環四



循環五



循環六

將無限魔方透過不斷翻轉，紀錄每一次過程的型態後，發現它是六次翻轉為單一循環，且循環一次後每個方塊位置與方向相同。進一步觀察每一個立方體與其相鄰的兩立方體連接的膠帶是以歪斜的方式黏貼而成。

## 五、結論與生活應用

結論 1：每一個正立方體與相鄰的兩個立方體其黏貼方式是以「歪斜」的方式黏貼而成。

結論 2：無限魔方在翻轉時，面與面之間會互相對稱，且其翻轉的次數為有限次數。

應用 1：無限魔方可是一種紓壓小物，因在翻轉過程中可以重複不斷循環。當在反覆操作的時候，也得以將壓力釋放在魔方上。

應用 2：無限魔方可變換不同的形狀，可以做成家具、紀念品。

## 參考資料

1. 維基百科-旋轉方塊

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%97%8B%E8%BD%89%E6%96%B9%E5%A1%8A>

2. 組合摺紙-單元件的摺法

<http://pli.freehostia.com/origami/orimodular/orimodular.html#04>

註：

報告總頁數以 6 頁為上限。

1. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。

2. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖