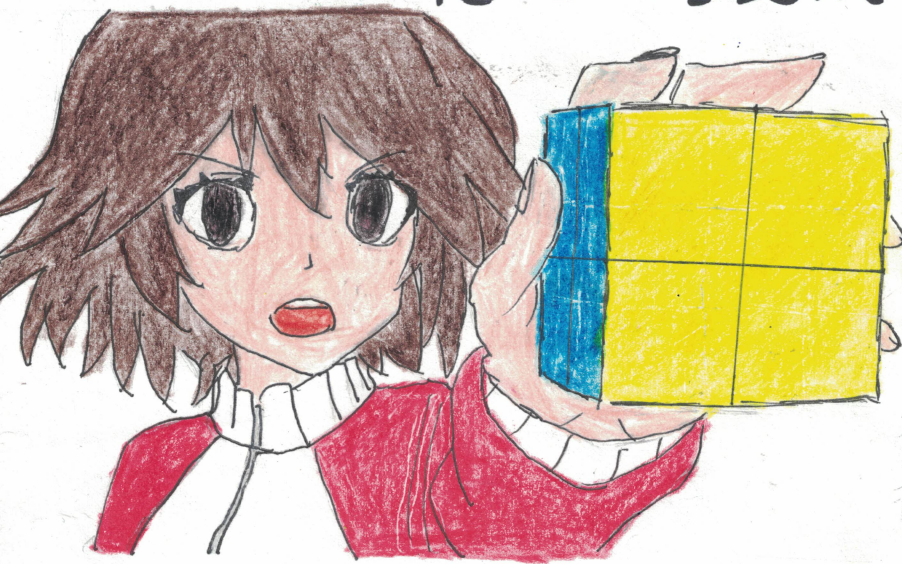


# 上帝の數字

## - 三階與四階魔術方塊解法



魔術方塊是什麼？

魔術方塊 (Rubik's cube) 是由匈牙利建築學教授於1974年發明的機械智力玩具。三階魔術方塊為最初階。



研究目的

《實驗一》4x4魔方解法探究

《實驗二》3x3魔方解法說明

《小知識一》如何讓魔方轉起來更順？

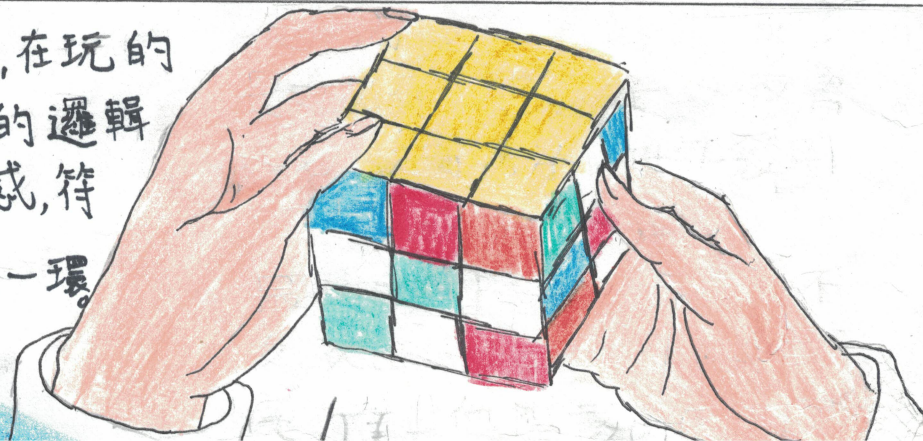
《小知識二》3x3魔方進階技巧



研究動機

因為最近許多班上同學都在玩，下課時也都會看到他們在討論各種解法，而且我們本身也蠻喜歡的，所以才想讓更多人學習最初階3x3魔術方塊的解法。

這是一個沒有很貴的教材，在玩的過程中也可以訓練孩子們的邏輯和腦力，也可從中獲得成就感，符合SDG4優質教育的一環。

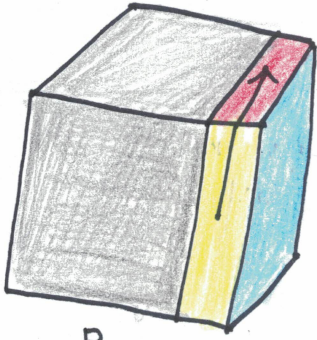




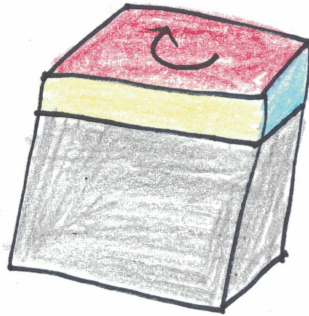
# 4 × 4

## ① 轉動代號

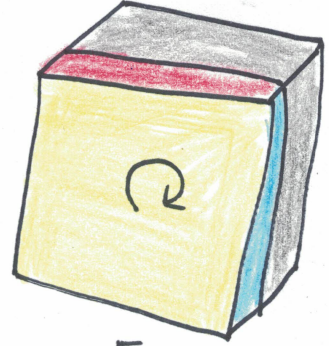
(灰黑色不管)



R

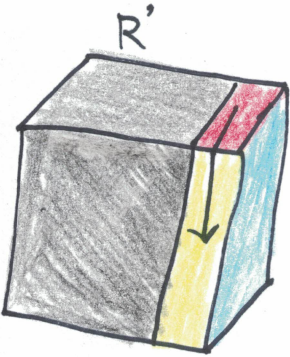


U

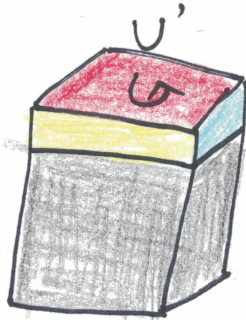


F

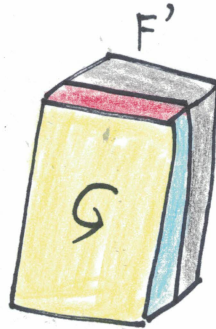
代號如果是小寫，就是一次轉兩層，例如：



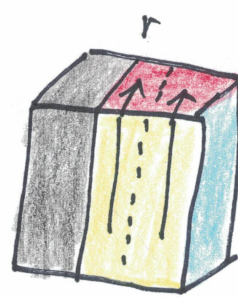
R'



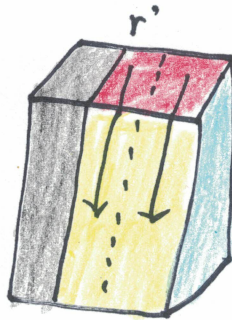
U'



F'



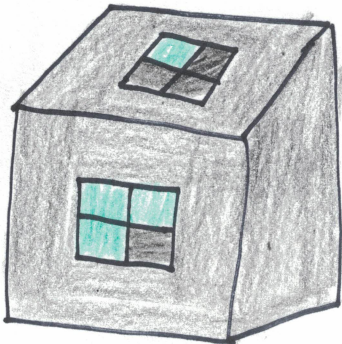
r



r'

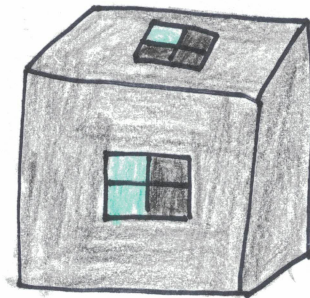
第一步：轉好中心，先把它轉成下面的情況

①



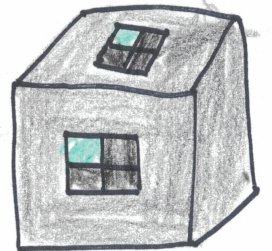
r U r'

②



r U r'

③



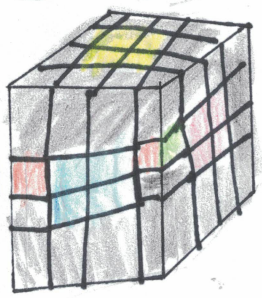
r U r'

轉動 U F 把它轉成這樣 (每一面都要) 顏色排列方式為上黃、下白、前藍、後綠、左橘、右紅。

(下一步要轉好邊塊)

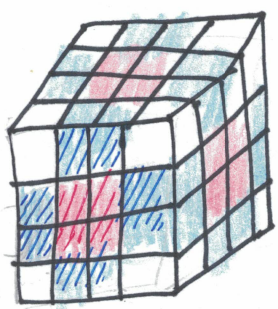


② 轉邊塊



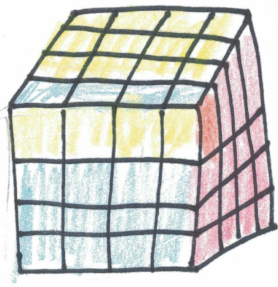
把同樣的顏色想辦法轉到白色地方(此步無公式)接著轉  $u' R U R' U' F' U F$ , 每一塊都這樣轉, 直到每一個邊塊都好, 就照後面  $3 \times 3$  公式轉好。

③ 照  $3 \times 3$  轉

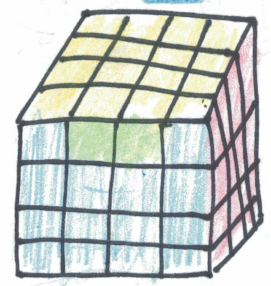


把邊塊的每2塊想成一塊  
紅色的中心塊想成一塊

③ 特別公式



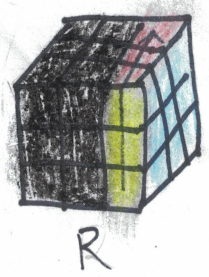
這二個顏色翻轉  
 $r U U r' U U$   
 $r U U r U U$   
 $r' F F r F F$   
 $r' F F U U r r$



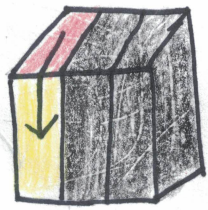
這兩塊對調

$rr RR U U$   
 $rr RR u u$   
 $rr RR uu U U$

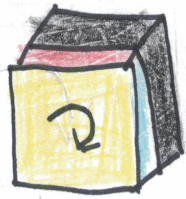
$3 \times 3$  解法



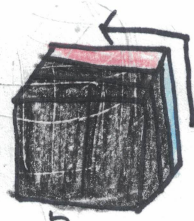
R



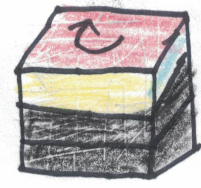
L



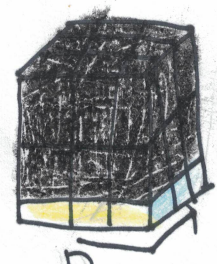
F



B

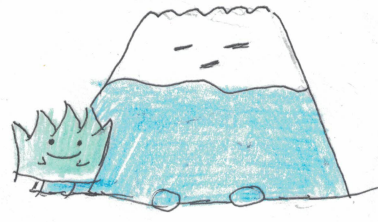


U



D

加"'"表示反方向轉動。 加"2"表示轉2次。

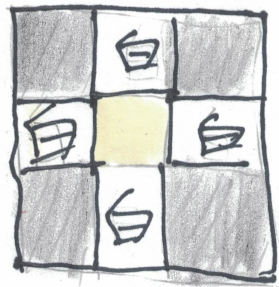
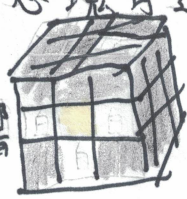


第一步：黃色小花

想辦法把白色4塊轉到黃色中心塊旁邊形成小花

情形1：回避：直接下去回影響另一顆，這時候： $F R'$

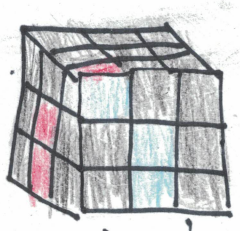
情形2： $U' F R'$



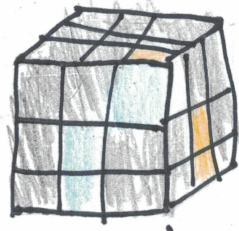


第二步:

將白色角塊對齊中心，轉公式復原所有白色角塊。

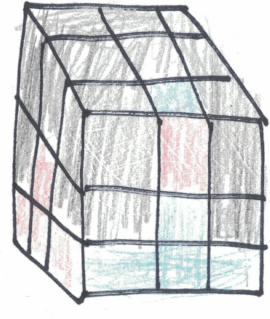


$L' U' L$

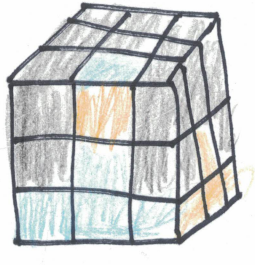


$R U R'$

第三步: 將沒有黃色的邊塊對齊對應的中心。

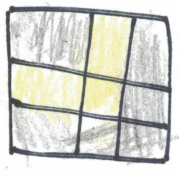


$U L U L U L$   
 $U' R U' R$



$U' R' U' R' U' R$   
 $U L' U L'$

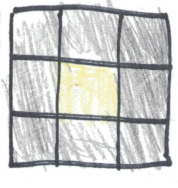
第四步: 黃色朝上



$F(R U R' U') \times 2$   
 $F'$



$F R U R'$   
 $U' F'$



$F R U R' U'$   
 $F' U^2 F(R U R' U') \times 2$   
 $F'$

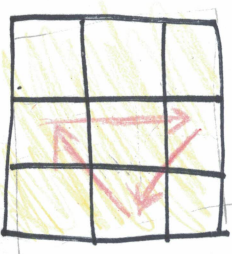
第五步: 黃色朝左

一直轉  
 $U' R' U R$   
直到角塊  
黃色對齊黃面



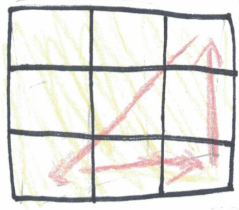
轉  $L'$  對齊下一個要轉的邊塊，直到完成黃面。

第六步: 調整第三層



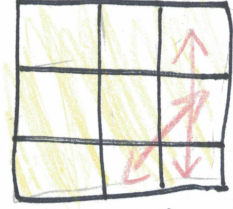
$R' U^2 R' U' R'$   
 $U' R' U R U R$   
 $U' R$

(黃面朝上)



$R U' R D^2$   
 $R' U R D^2$   
 $R^2$

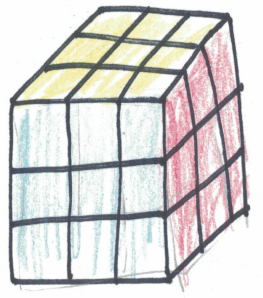
(黃面朝前)



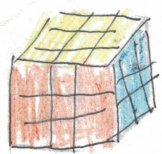
$R U^2 R' U'$   
 $R U^2 L' U$   
 $R' U' L$

(黃面朝上)

一直調整到完成六面。



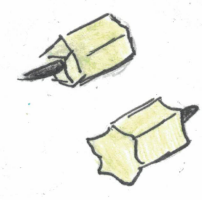
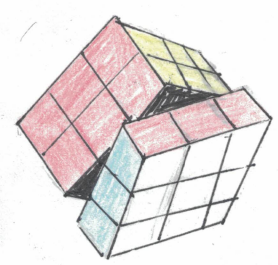




# 魔方小知識

魔方轉起來很卡怎麼辦?

這時候就可以開始保養我們自己的魔方。首先先用螺絲調整到自己最適合的鬆緊(邊調邊轉,每個人都不太一樣),然後這時就要去買一瓶潤滑油。建議買乾性的,比較不會把魔方弄的油油的。使用起來也很簡單,把魔方扳開一個小縫,把潤滑油噴進去,然後轉一轉就好。



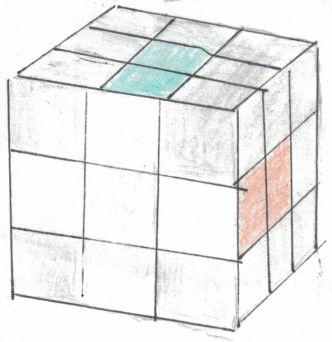
# 魔方小知識

## 3 x 3 進階技巧

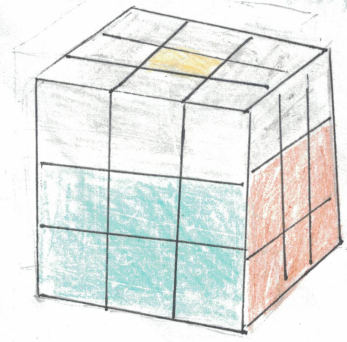
想要轉得更快,卻不知道如何進步怎麼辦?這時候就要來學習CFOP。CFOP為魔術方塊速解主流系統之一,基本上想進階魔術方塊速解的玩家,都會轉換成這個解法。四個英文代表他的復原步驟: ①底十字(Cross) ②前兩層(F2L) ③頂面(OLL) ④頂層(PLL)



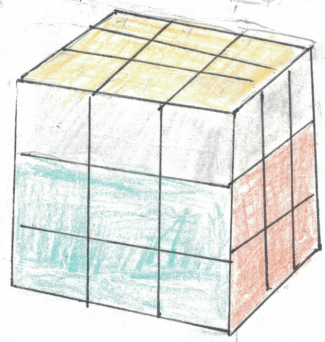
哇賽~ 她好強正  
對啊  
有點想和她學.....  
看起來好酷



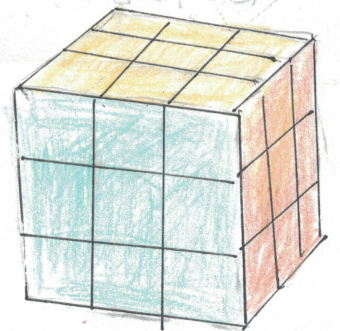
① 底十字 (Cross)



② 前兩層 (F2L)



③ 頂面 (OLL)



④ 頂層 (PLL)