

# 靈糧堂怡文中學

在教育局校本支援計劃的協助下，本校數學科與香港教育學院院校協作與課堂學習研究中心於2007年1月至7月期間進行了一項優化課堂學習研究。研究的課題為中一級數學科點在平面上的旋轉，四位教師分別在四個循環教節內施教。研究小組希望藉此展板向各屆人仕分享實踐課堂學校研究理論的過程及展  
 究成果。本個案的研究課雖非完美，但卻不失為教學交流及討論的參照。



## 成員

靈糧堂怡文中學	香港教育學院	教育局
葉俊傑主任 林淑敏老師 李海盈老師 蘇志峰老師 溫志文老師	鄭志強博士 林賢達先生 章月鳳博士	陸劍芳女士 莫樹泉先生

# 單元課題：中一級數學科對稱與旋轉

## 選擇課題的原因

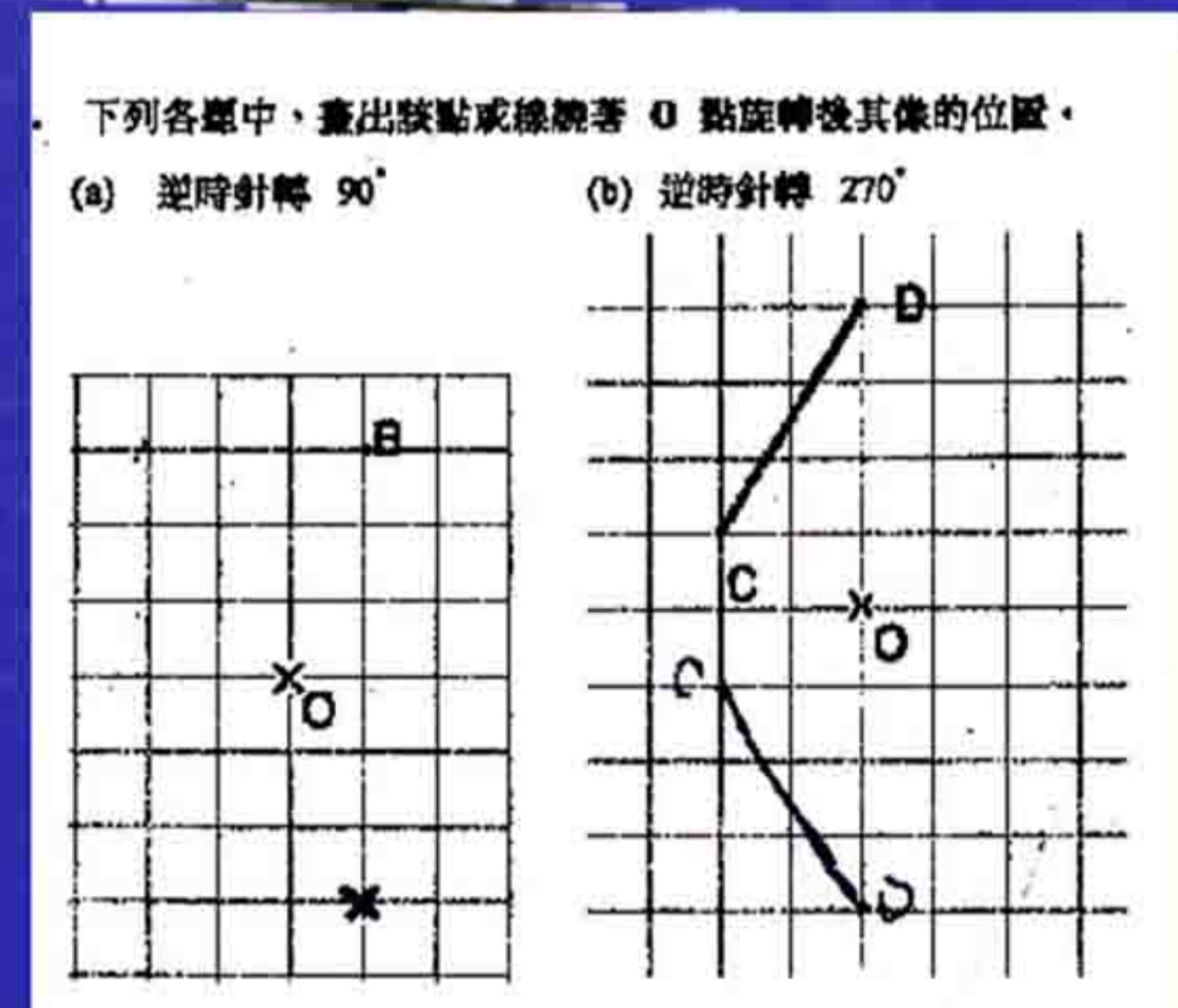
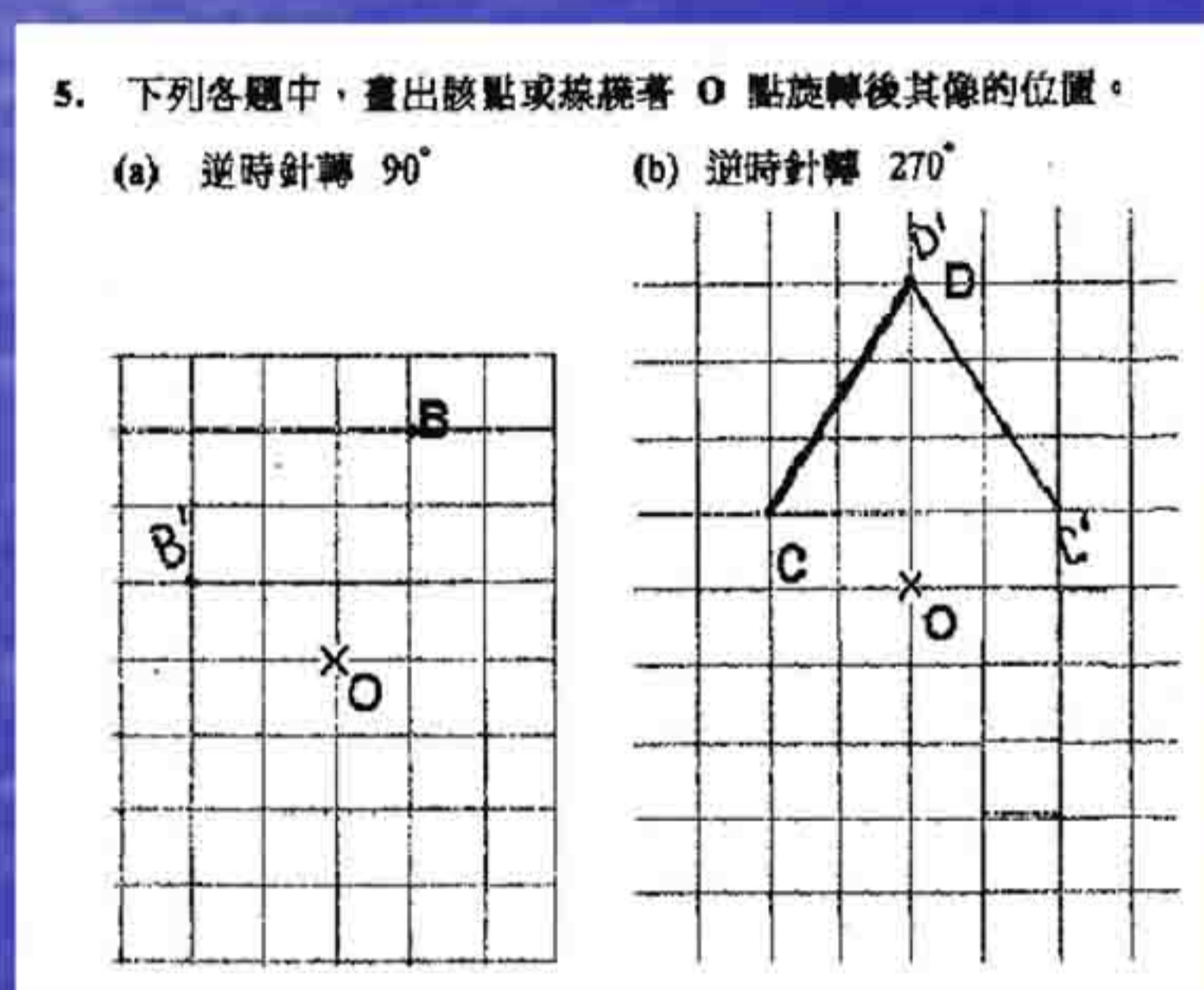
教師從已往的教學發現：

- 學生判辨點、線和面旋轉後的位置有困難；
- 點在平面的旋轉是線和平面圖形旋轉的前置知識；
- 由於教科書運用「量度縱橫距離或坐標的方式」教

授點的旋轉，未能導出旋轉的概念，有需要開拓更有效的教學策略；

透過先導測試題目辨識學生難理解相似及全等三角形。

點先導測試題目包括辨認全等圖形、平移、反射、旋轉，及放大縮小。先導測驗顯示大部份同學能夠掌握辨認相同的圖形，平移及放大及縮小。最多學生出現之難點則是點(長方形)及線的旋轉，以及當反射軸傾斜時，較難畫出正確的反射圖形；



第二次先訪談測試學生在旋轉方面所用的策略及學習難點，有下列發現。

- 點及線的旋轉較平面圖的旋轉困難；
- 難於判辨點、線和面旋轉後的位置；
- 繪畫一個長方形來找出旋轉後該點的位置；
- 處理線的旋轉時，沒有用線的兩端點來旋轉從而得出線旋轉後的位置。

## 確定的學習內容

### 點在平面上的旋轉變換

### 關鍵特徵

CF1：旋轉是圖形環繞一個定點(旋轉中心)轉動一個角度的過程

CF2：旋轉包括順時針方向和逆時針方向

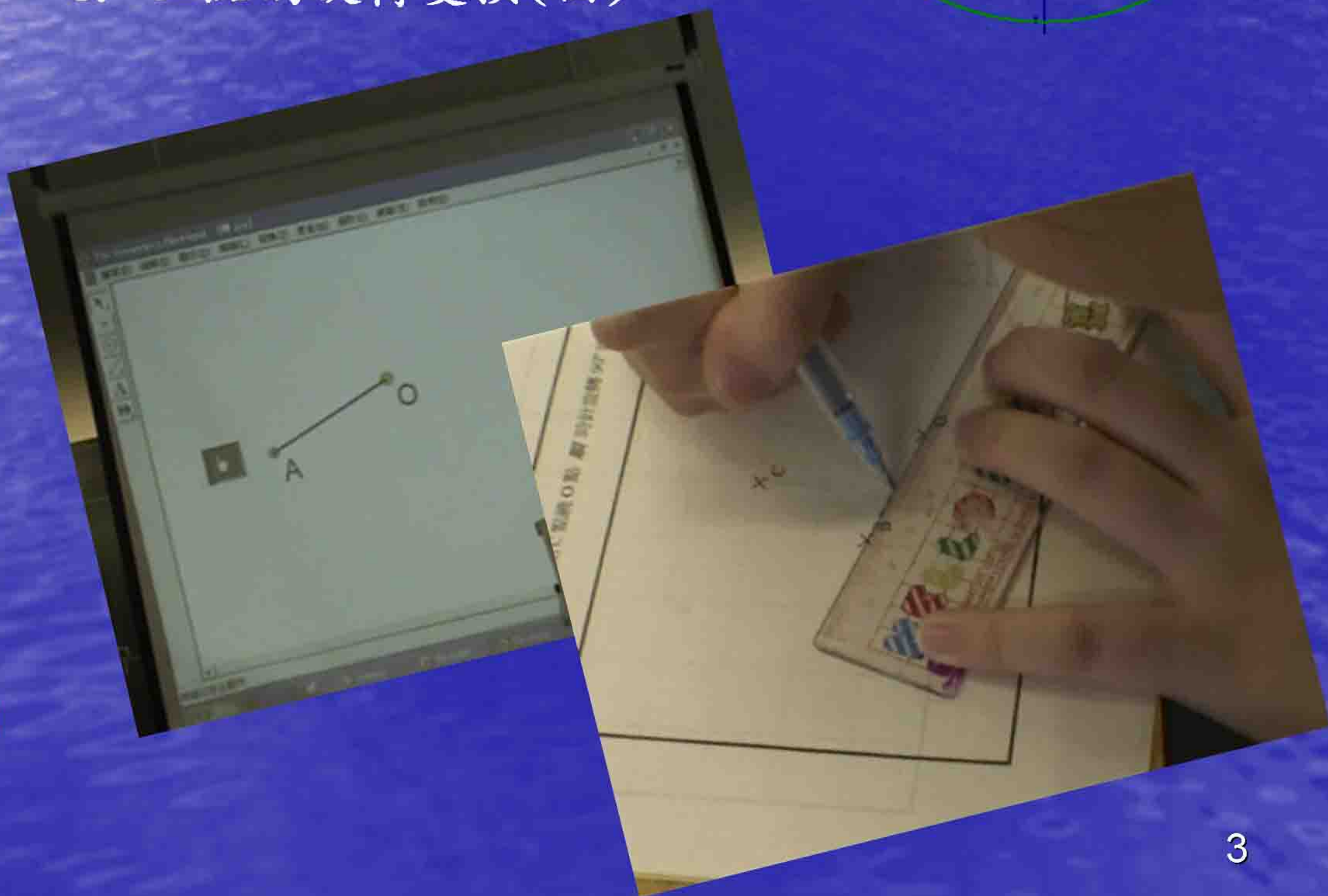
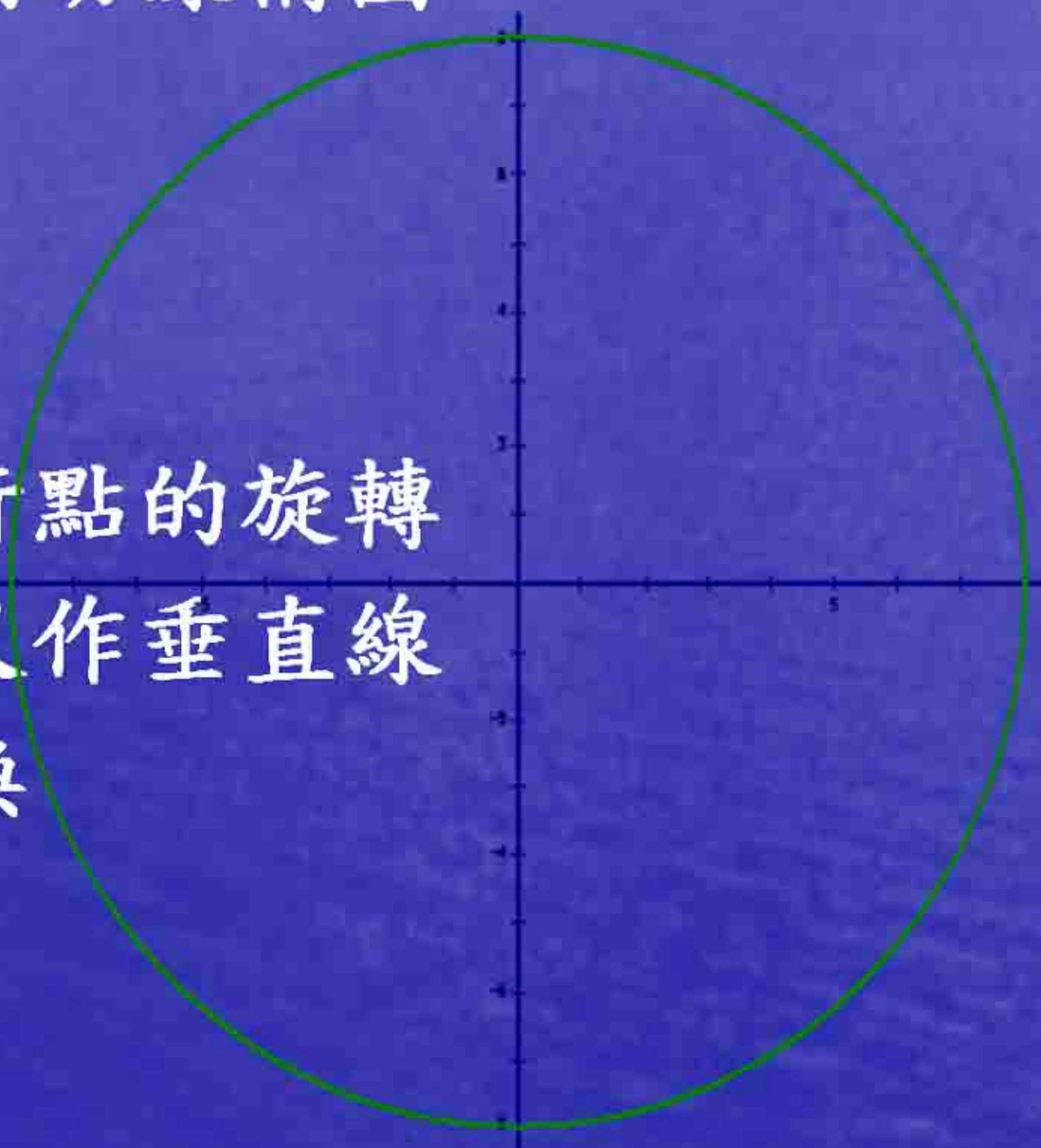
CF3：區分 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$ 及 $360^\circ$ 的旋轉角度

CF4：轉變點與旋轉中心的距離保持不變

CF5：整合旋轉變換的概念作輔助線構圖

### 教學設計

1. 引入四個關鍵特徵
2. 利用設計好的十字膠片進行點的旋轉
3. 從十字膠片引申到運用間尺作垂直線
4. 處理在方格紙上的旋轉變換
5. 兩點的旋轉變換(直線)
6. 三點的旋轉變換(面)



# 變易理論運

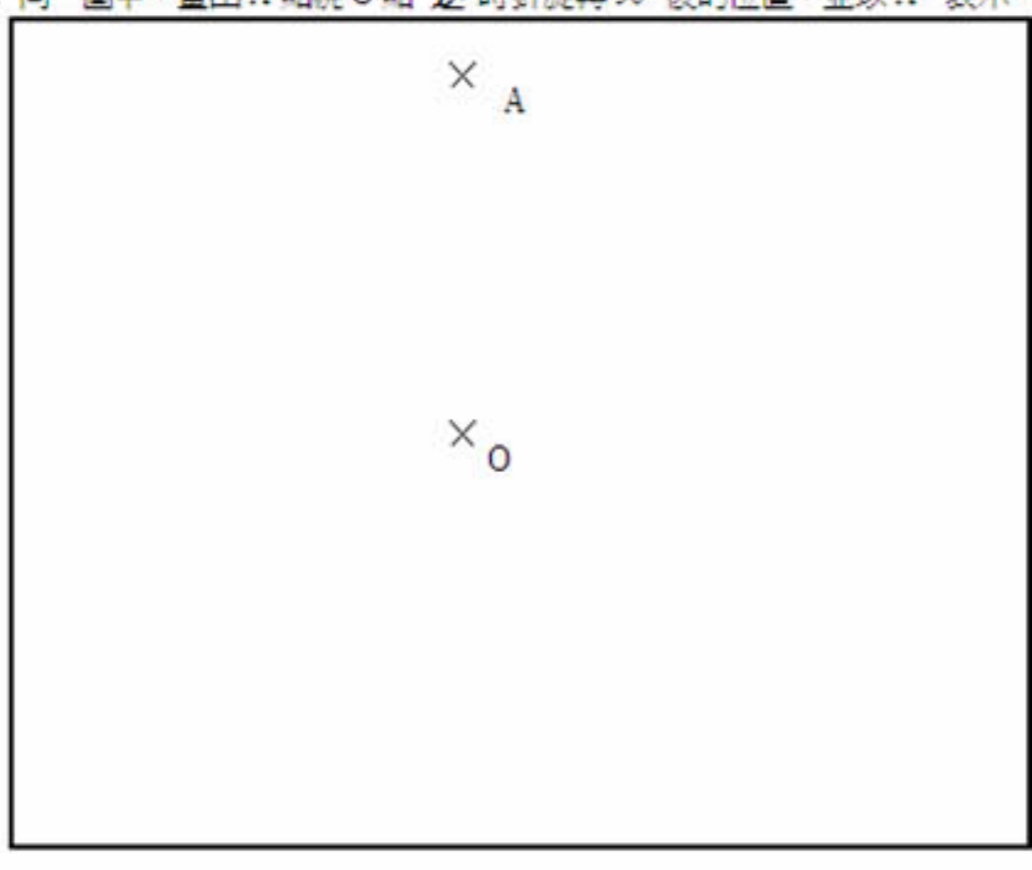
為使學生能夠掌握點在平面上旋轉，研究小組運用了「變易理論」設計學習內容，讓學生透過審辨各項關鍵特徵，從而掌握學習內容。

審辨的關鍵特徵	變	不變
旋轉中心(CF1)	教學工具 (時鐘、圓規)	旋轉中心的位置
旋轉方向(CF2)	角度	旋轉方向
旋轉角度(CF3)	旋轉方向	旋轉角度
與旋轉中心距離不變 (CF4)	旋轉方向及 角度	距離
旋轉步驟(CF5)	旋轉的方 向、角度及 距離	步驟

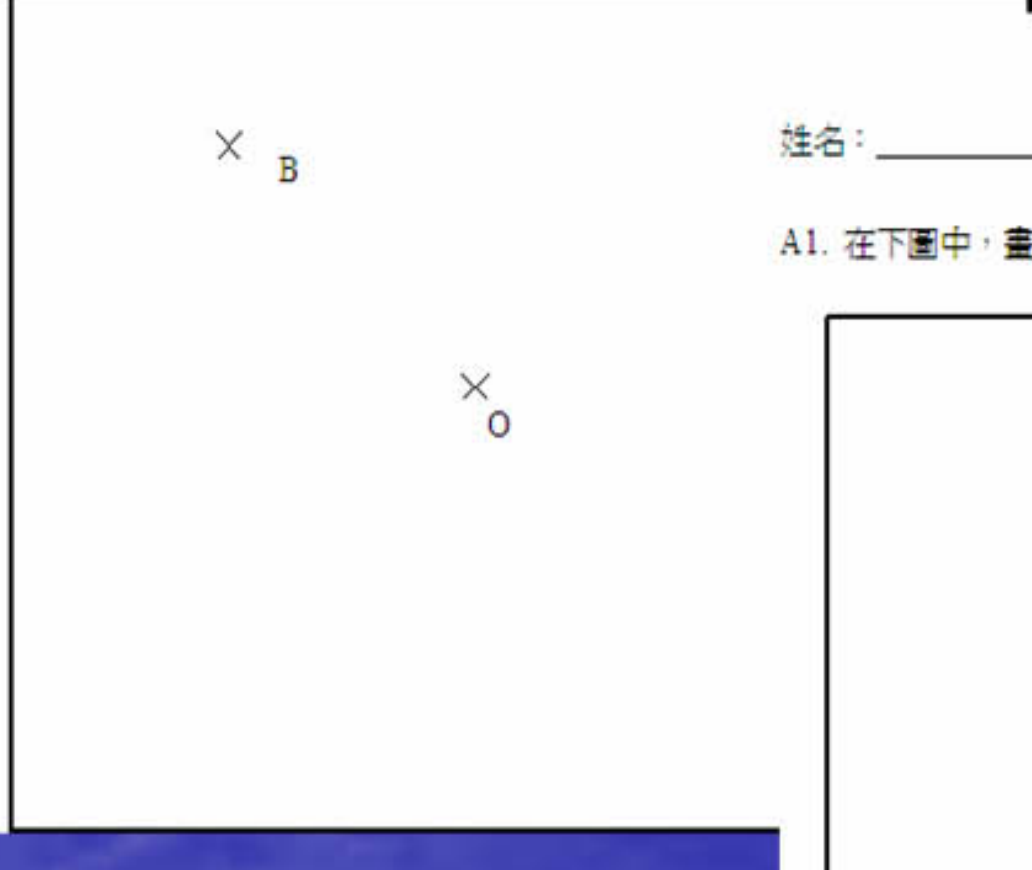
靈糧堂信文中學  
中一級數學科(第六章：工作紙一)

姓名：\_\_\_\_\_ ( ) 班別：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

A1. 在下圖中，畫出A點繞O點 順時針旋轉 90° 後的位置，並以A'表示。  
A2. 同一圖中，畫出A點繞O點 逆時針旋轉 90° 後的位置，並以A''表示。



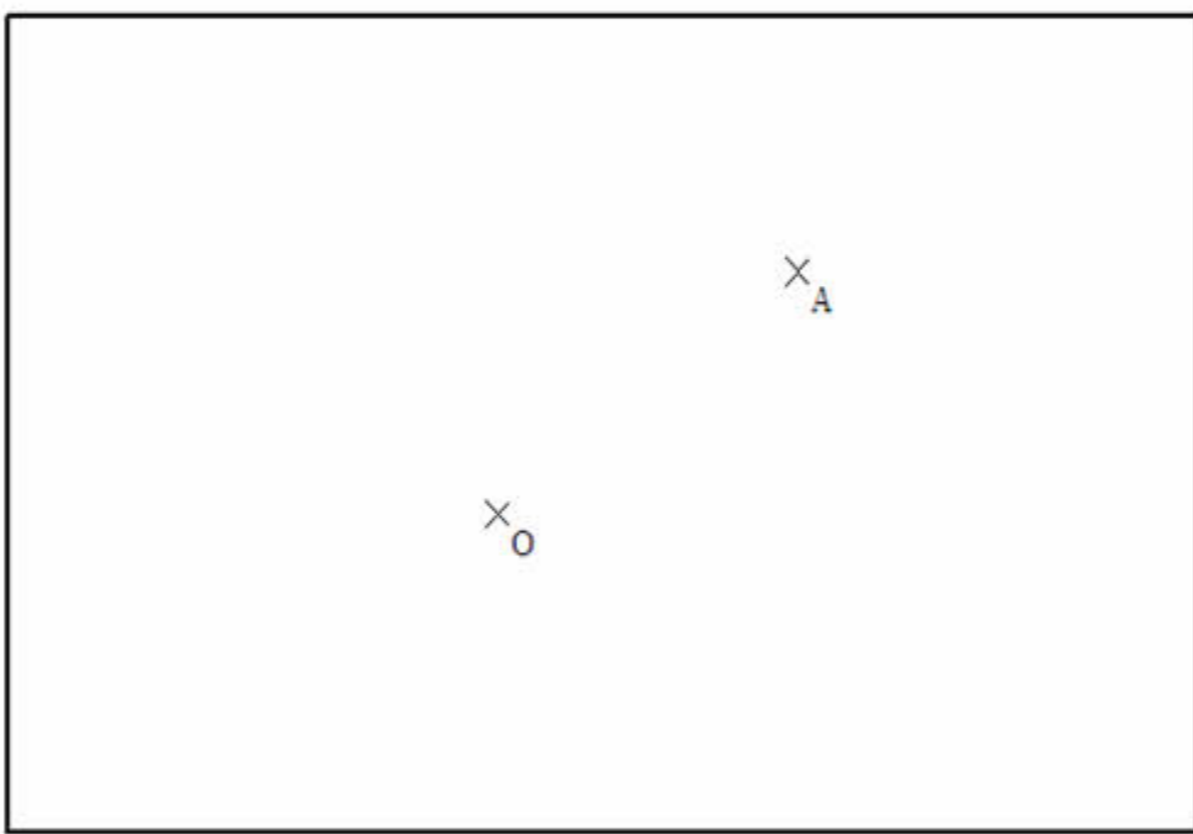
A3. 在下圖中，畫出B點繞O點 順時針旋轉 180° 後的位置，並以B'表示。  
A4. 在下圖中，畫出B點繞O點 逆時針旋轉 270° 後的位置，並以B''表示。



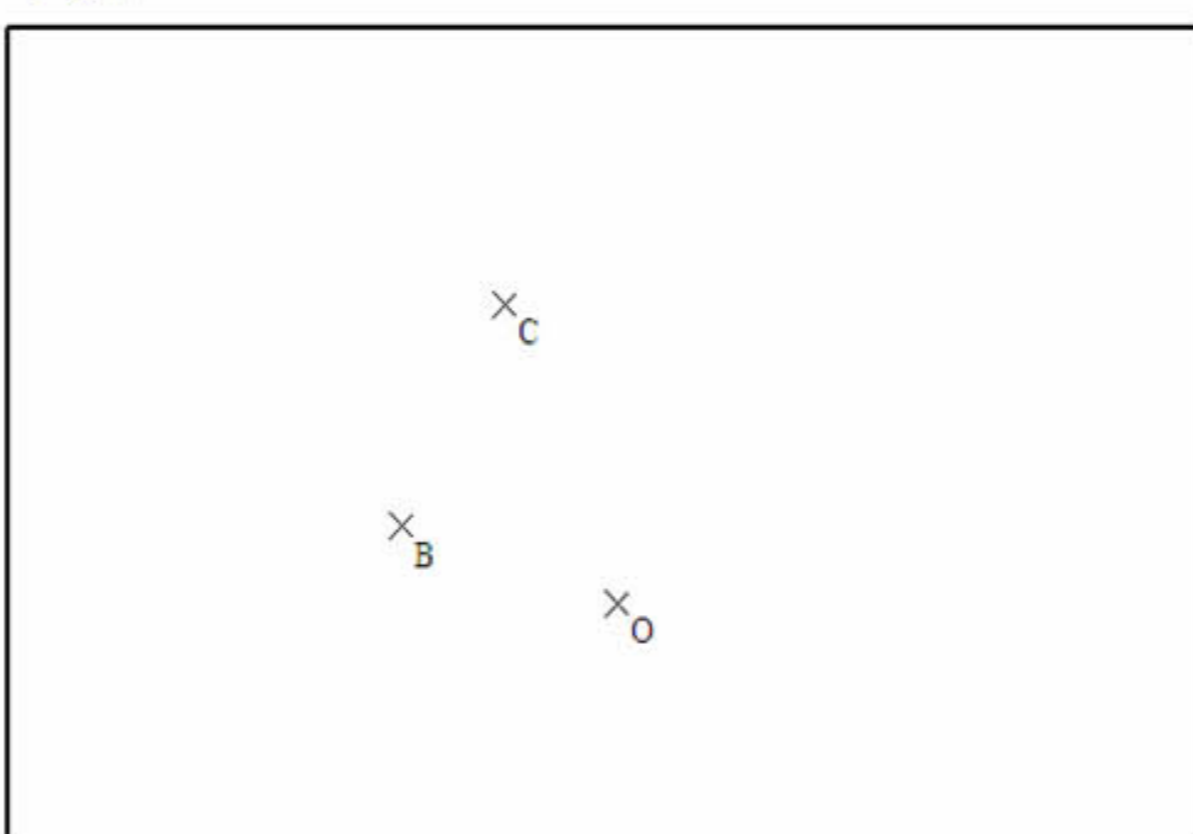
靈糧堂信文中學  
中一級數學科(第六章：工作紙二)

姓名：\_\_\_\_\_ ( ) 班別：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

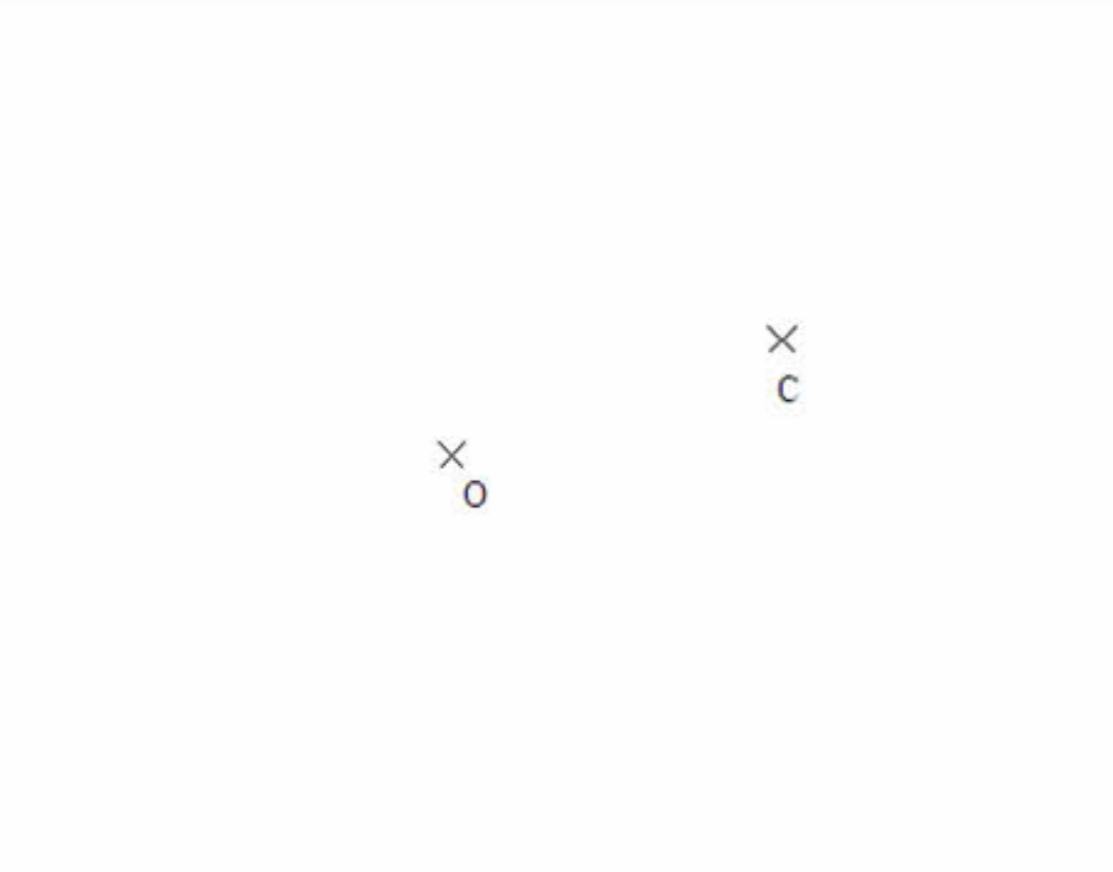
A1. 在下圖中，畫出A點繞O點 逆時針旋轉 90° 後，其餘的位置，並以A'表示。



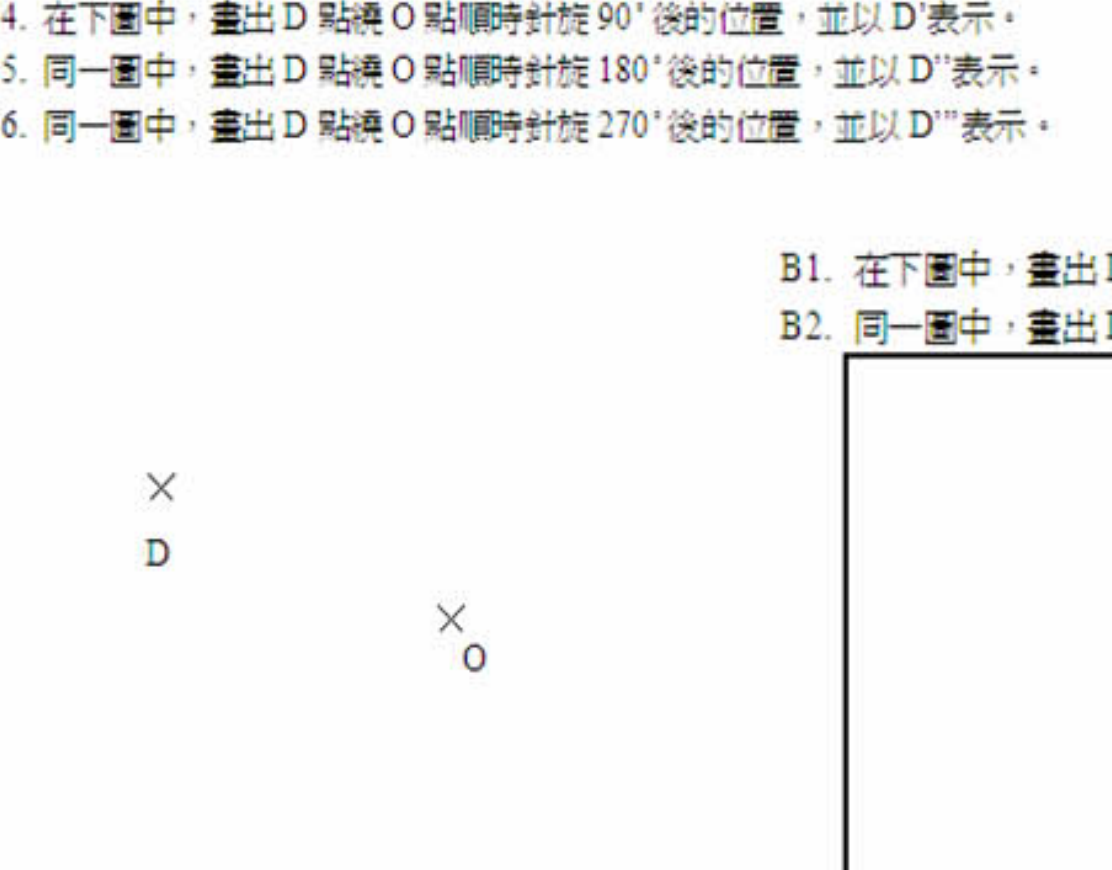
A2. 在下圖中，畫出B點和C點繞O點 順時針旋轉 90° 後，其餘的位置，並分別以B'和C'表示。



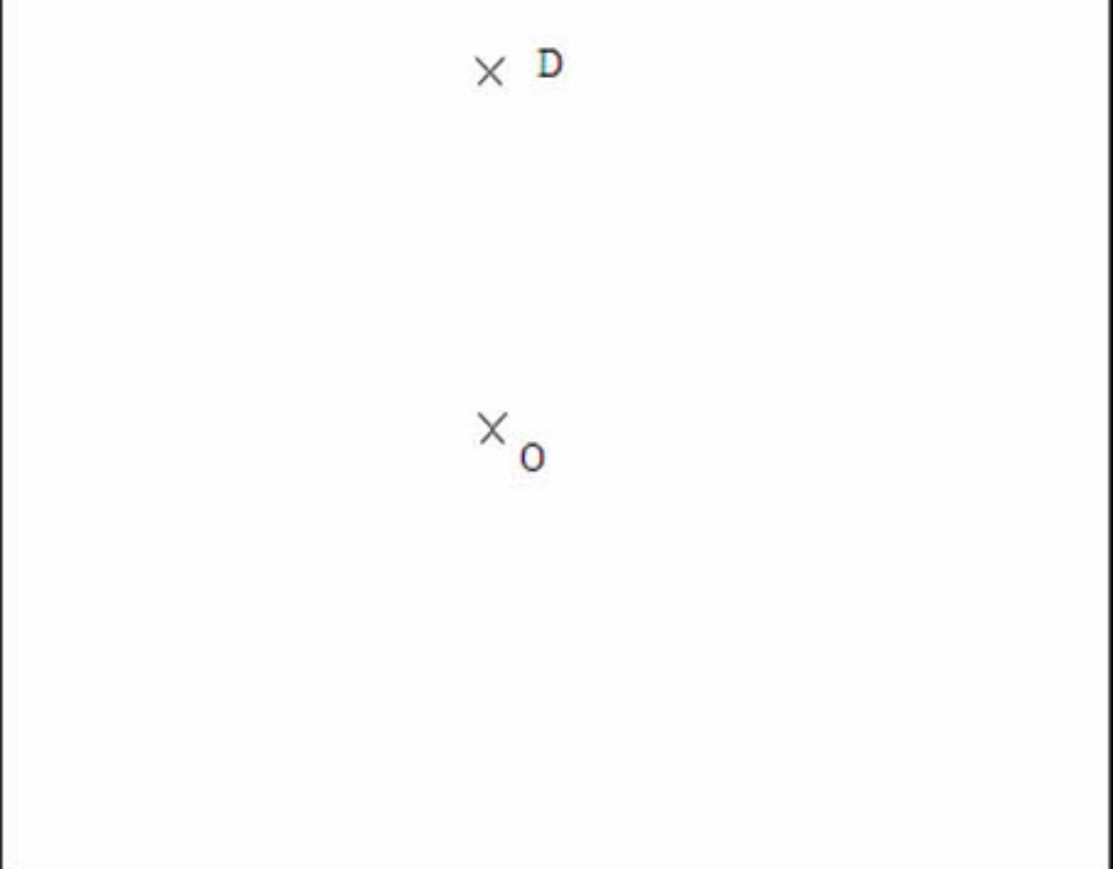
B1. 在下圖中，畫出C點繞O點 順時針旋轉 90° 後的位置，並以C'表示。  
B2. 同一圖中，畫出C點繞O點 順時針旋轉 180° 後的位置，並以C''表示。  
B3. 同一圖中，畫出C點繞O點 順時針旋轉 270° 後的位置，並以C'''表示。




B4. 在下圖中，畫出D點繞O點 順時針旋轉 90° 後的位置，並以D'表示。  
B5. 同一圖中，畫出D點繞O點 順時針旋轉 180° 後的位置，並以D''表示。  
B6. 同一圖中，畫出D點繞O點 順時針旋轉 270° 後的位置，並以D'''表示。



B1. 在下圖中，畫出D點繞O點 順時針旋轉 90° 後的位置，並以D'表示。  
B2. 同一圖中，畫出D點繞O點 逆時針旋轉 90° 後的位置，並以D''表示。



C1. 在下圖中，畫出E點、F點和G點繞O點 逆時針旋轉 90° 後，其餘的位置，並分別以E'、F'和G'表示。



靈  
糧  
堂  
信  
文  
中  
學

# 前/後測設計及結

靈

糧

堂

帽

文

中

學

靈糧堂怡文中學  
數學科課堂學習研究課 (後測)

姓名: \_\_\_\_\_ ( ) 班別 \_\_\_\_\_

- 一個圖形經過旋轉後的像與原圖形比較，下列哪項是不變的  
I. 形狀  
II. 大小  
III. 位置  
A. 只有 I  
B. 只有 I 及 II  
C. 只有 I 及 III
- 點 A 繞著點 O 逆時針旋轉  $360^\circ$  後，其像的位置在  
A. 點 A  
B. 點 B  
C. 點 C  
D. 點 D
- 線段 AB 繞著點 O 順時針旋轉  $270^\circ$  後，其圖像為  
A. 線段 AB  
B. 線段 CD  
C. 線段 EF  
D. 線段 GH
- 三角形 ABC 繞著點 O 順時針旋轉  $90^\circ$  後，其圖像為  
A. 三角形 ABC  
B. 三角形 DEF  
C. 三角形 GHI  
D. 三角形 JKL

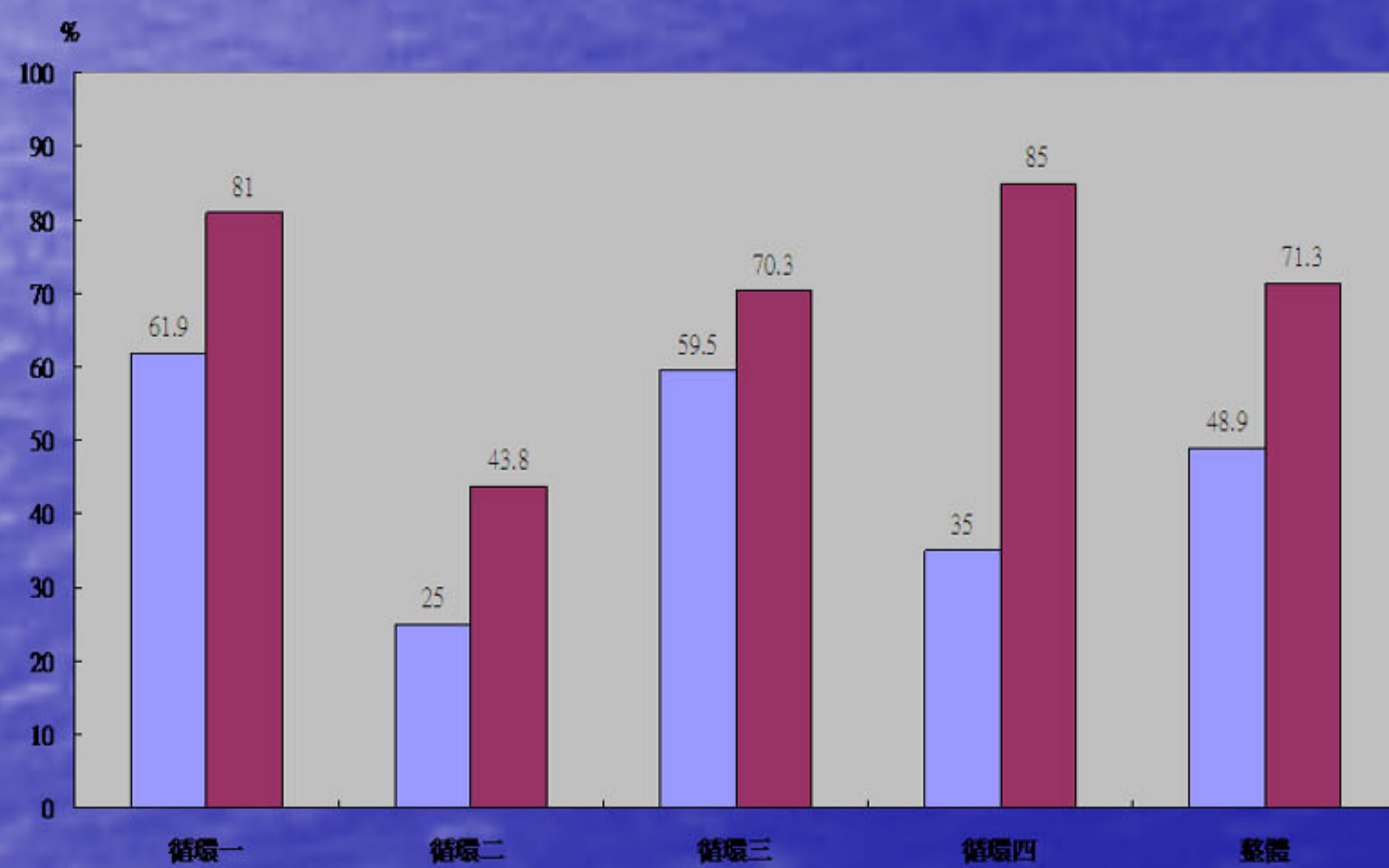
5. 下列各題中，畫出點或圖形繞點 O 旋轉指定角度後的像，請保留輔助線。

(a) 逆時針旋轉  $90^\circ$       (b) 逆時針旋轉  $180^\circ$

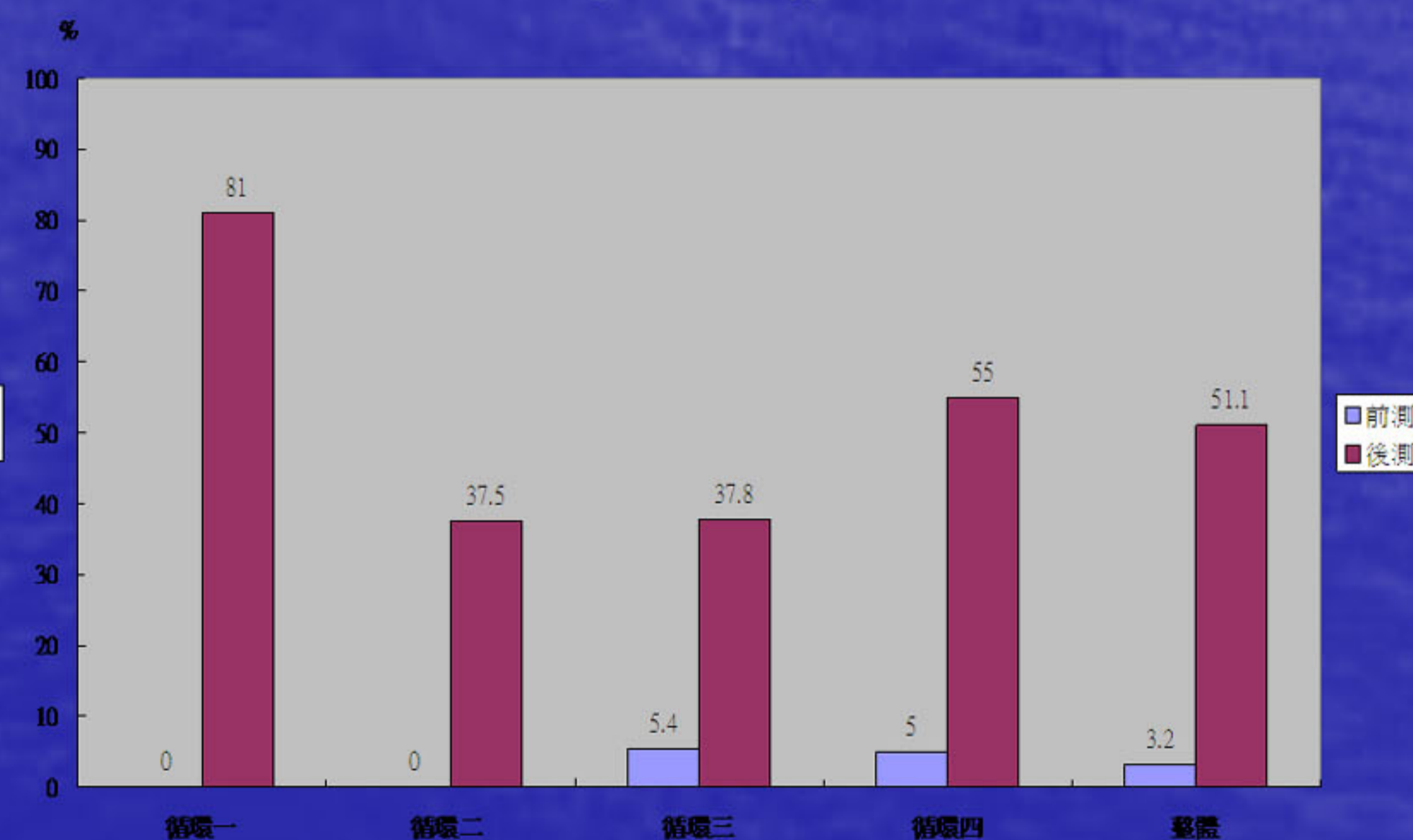
(c) 順時針旋轉  $90^\circ$       (d) 逆時針旋轉  $270^\circ$

(e) 順時針旋轉  $180^\circ$       (f) 逆時針旋轉  $90^\circ$

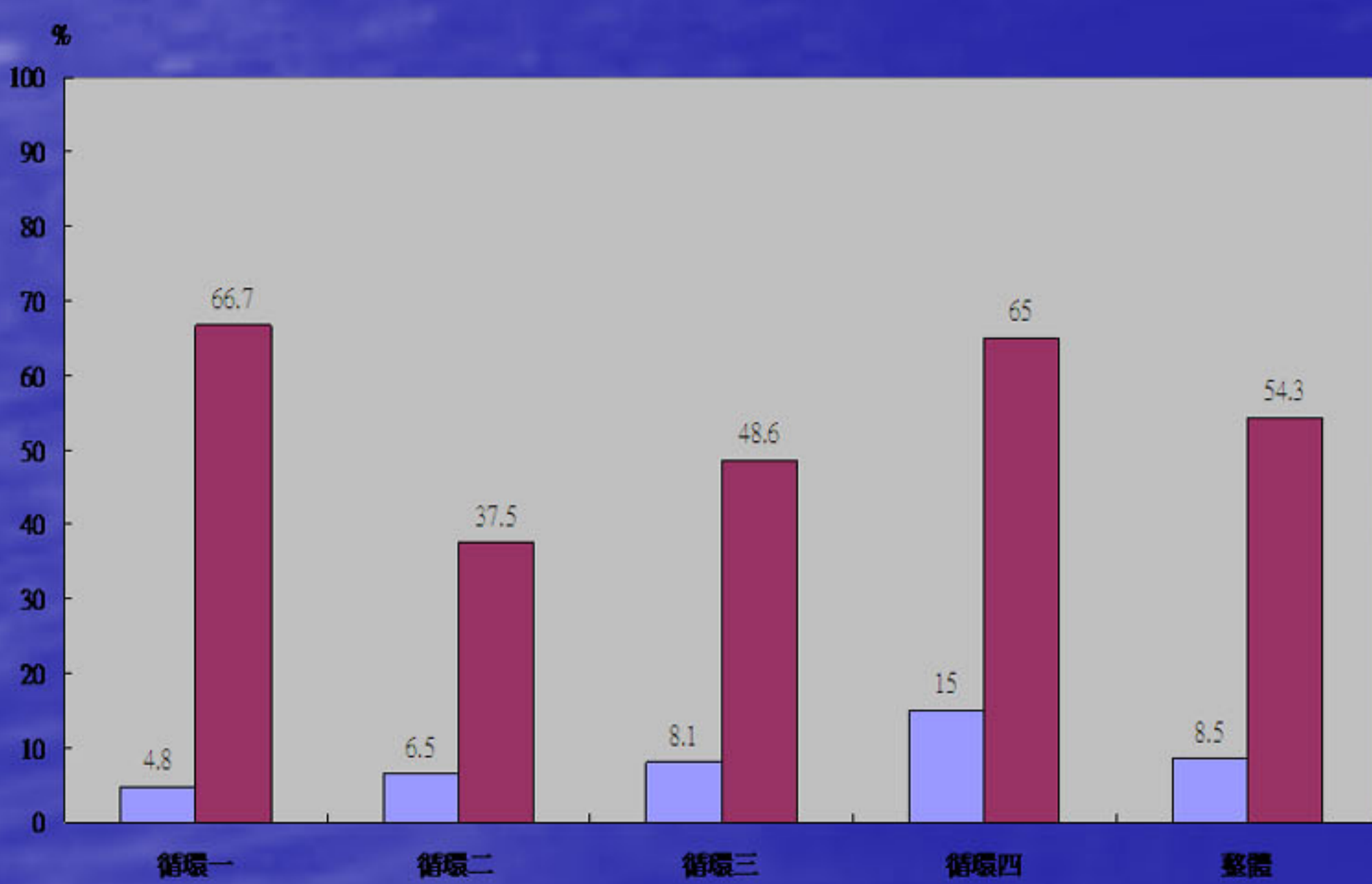
Q5a 旋轉方向



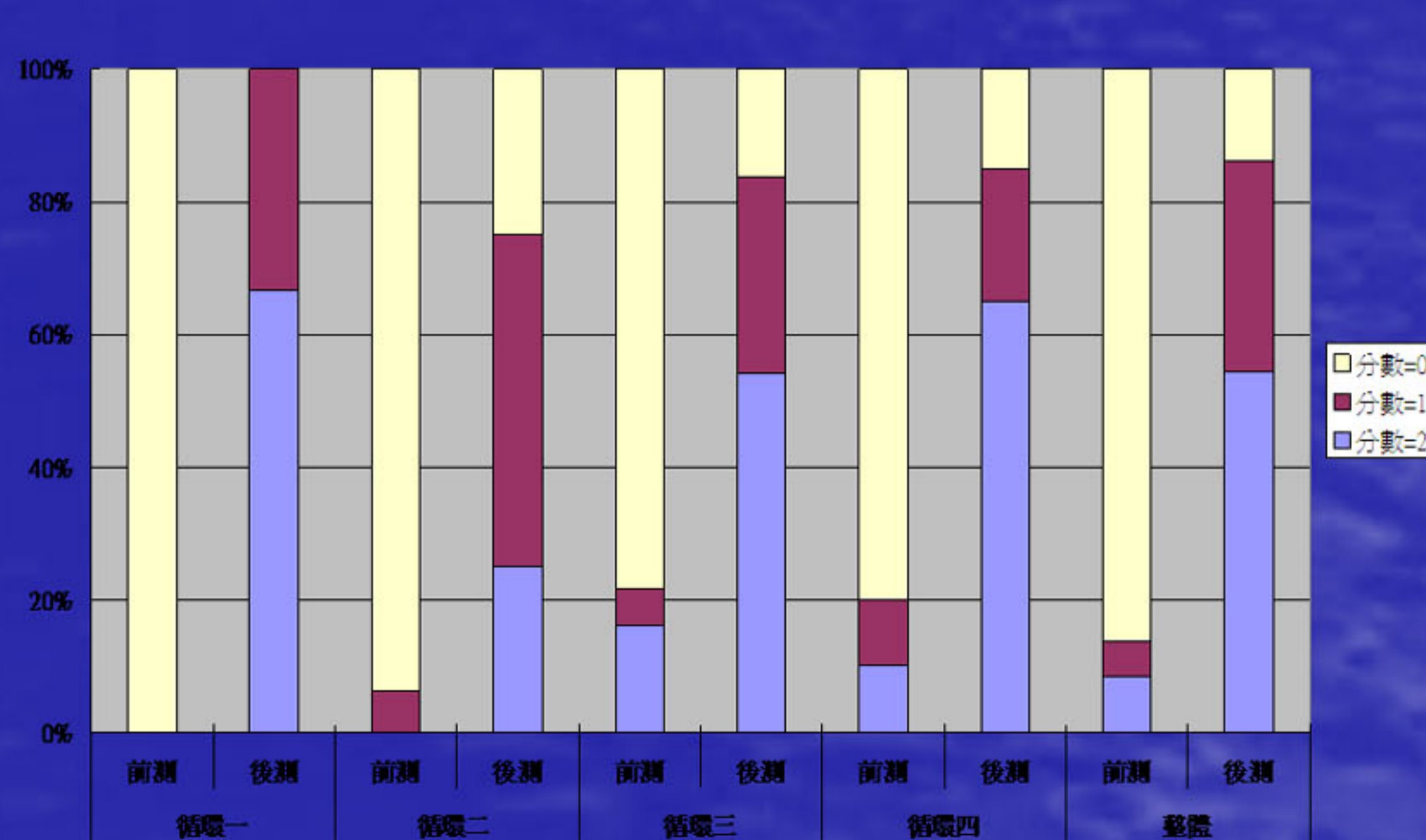
Q5a 距離不變



Q5a 旋轉角度



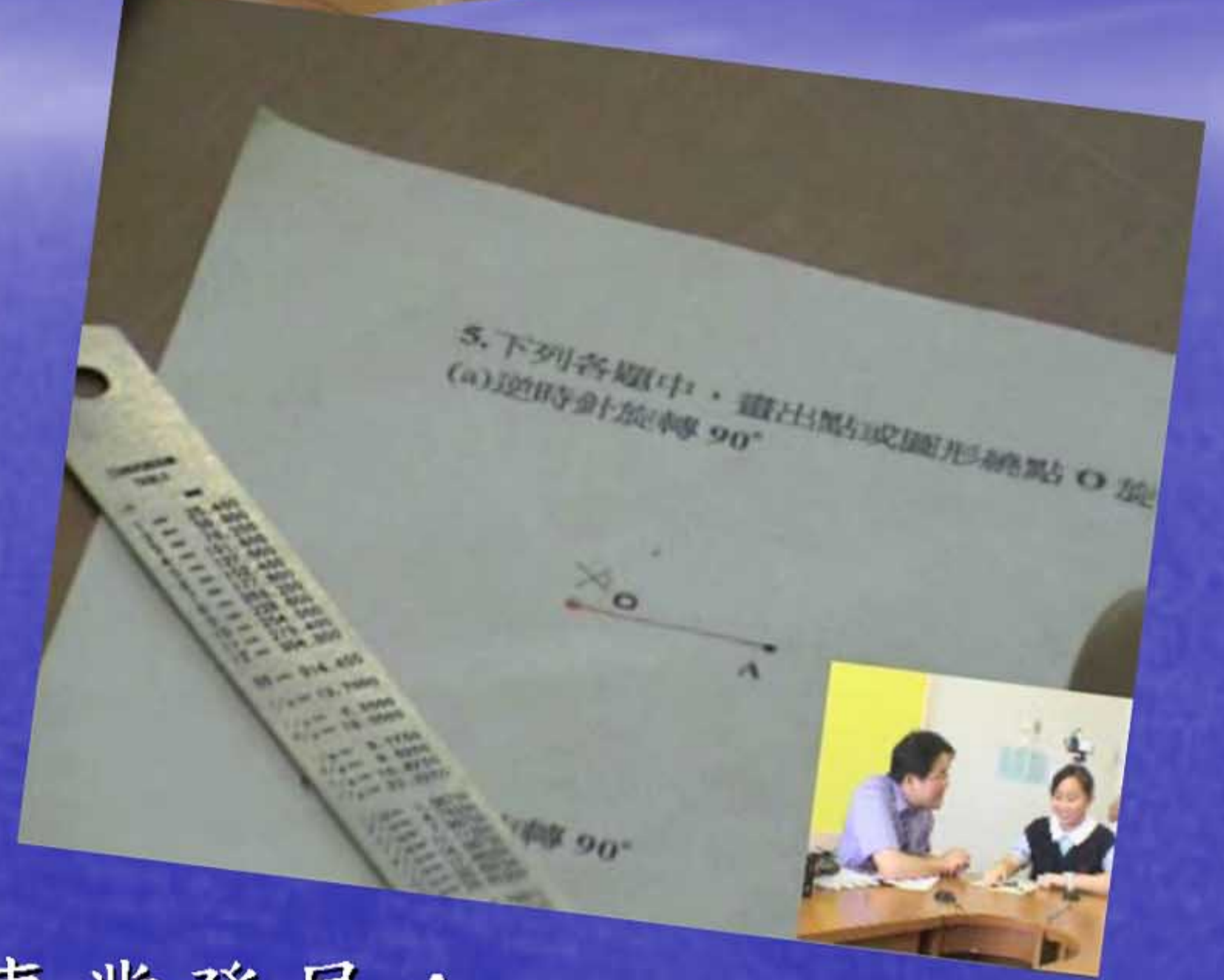
Q5a 輔助線評分



## 教師的反思

是次的課堂學習研究提升了學生學習成效：

- 由於從學生難點選擇了適學習內容，及教學技巧的改善，令學生學得更好；
- 研究課提供成功經驗，學生更有自信、更有興趣地學習往後課題；
- 學生在本學段的學習表現有明顯提升。



課堂學習研究亦促進了教師專業發展：

- 透過討論，加深對課題的了解，對專業成長有幫助；
- 同工各有所長，共創、共享教學成果
- 建立同儕觀課的習慣，提供機會讓同工互相觀課，令雙方都有得益；
- 優化共同備課的質素；建立分擔、分享的文化。

