

# 創新教學「動態的對稱」教學主題暨模組設計大綱

## 一、教學主題

設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

主題名稱	動態的對稱	
模組名稱	一顆星對稱；線對稱；對稱座標化	
教學目標	1.了解兩個三角形全等的意義。 2.了解 SSS，SAS，ASA，AAS，RHS 全等性質。 3.會利用全等三角形來處理相關問題。 4.能利用直尺、圓規來完成尺規作圖。 5.了解平行四邊形的性質。 6.會利用平行四邊形的性質來處理相關問題。 7.會建構一個直角座標系。 8.會求出直線方程式。 9.會利用對稱的原理與對摺的原理。 10.了解二元一次聯立方程式求解在幾何上的意義。 11.會利用二元一次聯立方程式來解決相關問題。	
適用年級	八年級	
配合科目 單元	南一版第二冊：幾何圖形的變動、線對稱圖形 南一版第三冊：平面座標系、二元一次方程式的圖形 南一版第四冊：點與角尺規作圖、垂直與對稱軸 南一版第五冊：三角形的全等性質、平行四邊形、中垂線判別性質	
教學時數	九節課（405 分鐘）	
教學重點	座標平面、數對、兩點距離、線對稱、直線方程式、尺規作圖、三角形全等性質、平行四邊形	
多元 智能 的 應 用	語言	1.能說明對稱的原理。 2.能說明對稱和碰撞的相同原理。 3.能利用全等三角形、平行四邊形來說明對稱的原理。
	邏輯	1.能理解直角座標系。 2.能理解二元一次聯立方程式的圖形。 3.能理解三角形的全等性質。 4.能理解平行四邊形的性質。
	空間	能利用數學知識來操作球的碰撞，以及控制球的質量中心。
	動覺	會操作撞球桿以及了解球的質量中心。
	音樂	
	人際	利用操作實驗學會把其他同學的觀念整合。
	內省	能體會數學可以利用在日常生活中，是多麼有趣及提高精緻度。
	自然	了解反射定律是可以用數學來操作及證明。
多元評量	1.能在球檯上操作對稱。 2.能在球檯上操作線對稱。 3.會操作一顆星、兩顆星的碰撞。	

# 創新教學「動態的對稱」教學主題暨模組設計大綱

## 一、教學主題

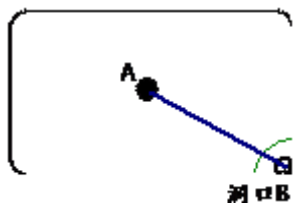
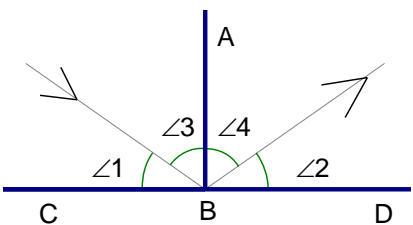
設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

主題名稱	動態的對稱	
模組名稱	一顆星對稱	
教學目標	1.能了解座標平面的意義。 2.能了解座標平面的有關術語，如：原點、縱軸或 Y 軸、橫軸或 X 軸 3.能由實例了解如何在座標平面上描出對應已知數對的點。 4.能說出座標軸上數對的特性。 5.能知道四個象限的規則符號，並判別已知數對落在哪一象限或軸上。 6.能運用商高定理，求出座標平面上兩點的距離。	
適用年級	八年級	
配合科目 單元	南一版第三冊：平面座標系、二元一次方程式的圖形	
教學時數	三節課（135 分鐘）	
教學重點	座標平面、數對、兩點距離	
多元 智能 的 應 用	語言	能說明對稱的原理。
	邏輯	能理解直角座標系。
	空間	能利用數學知識來操作球的碰撞，以及控制球的質量中心。
	動覺	會操作撞球桿以及了解球的質量中心。
	音樂	
	人際	利用操作實驗學會把其他同學的觀念整合。
	內省	能體會數學可以利用在日常生活中，是多麼有趣及提高精緻度。
	自然	了解反射定律是可以用數學來操作及證明。
多元評量	能在球檯上操作對稱。	

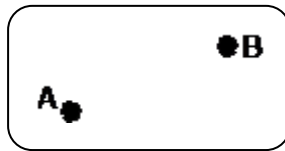
# 創新教學「動態的對稱」教學模組設計

## 二、教學模組

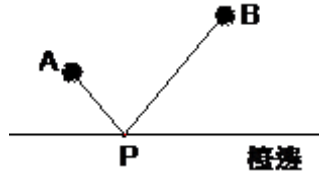
設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

模組名稱	一顆星對稱	教學目標	讓學生能實際瞭解母球到檯邊碰撞到黑球的過程，是如何能成功的。			
多元智能	語邏空肢音人內自 言輯間體樂際省然 ■□■□■□■□	教學資源	1.「一顆星對稱」學習單。 2.「一顆星對稱」評量單。 3.小型撞球桌附帶球具（教學用）。			
配合科目	1.自然—學習入射角等於反射角（反射定律）、撞球的質量中心。 2.體育—會操作球桿且瞭解撞球進袋的原理。	教學時間	135 分鐘，共三節課			
教學活動		教學時間	教學資源	MI 運用	評量方式	
	<p>一、引起動機（球入洞的原理）：</p> <p>(1) 說明兩點決定一直線。</p>  <p>(2) 介紹球前進的方向。 (3) 介紹如何控制球前進的方向。</p> <p>二、教學主題：</p> <p>(1) 介紹<b>碰撞原理</b>：入射角=反射角（<math>\angle 1 = \angle 2</math>）</p> 	15 分鐘	海報 軟磁鐵 移動的球	空間	課堂表現	
	<p>(2) 可讓學生作<b>簡易證明</b>：</p> <p>已知：<math>\overline{AB} \perp \overline{CD}</math> 若 <math>\angle 1 = \angle 2</math>，求證 <math>\angle 3 = \angle 4</math> (使用評量單，由學生證明)</p>	10 分鐘	尺規作圖	自然		
		11 分鐘	評量單	邏輯	實作評量	

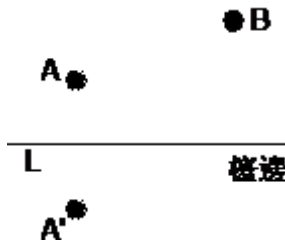
(3) A 球碰撞到 B 球如何操作：



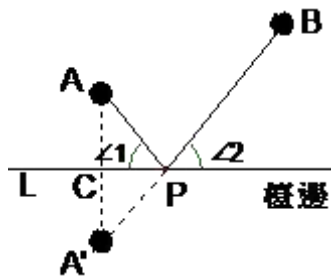
1. 先由學生到講台前來示範。
2. 引導學生畫出 A 到檯邊 P 再到 B 的軌跡。



3. 介紹以 L 線段作為對稱軸，請求出 A 點的對稱點。  
(使用評量單，由學生說明)



3. 先連接  $\overline{AA'}$  交 L 線段為 C 點，再連接  $\overline{A'B}$ ，得到在 L 線段上的 P 點，試著證明  $\triangle ACP$  全等於  $\triangle A'CP$  且  $\angle 1 = \angle 2$   
(使用評量單，引導學生嚴密的證明出來)



5. 承上，可得  $\overline{AP} + \overline{PB} = \overline{A'P} + \overline{PB}$
6. 完成 A 球碰撞到 B 球的結果、並分享其過程

(4) 引導學生將直角座標系的觀念，帶入主題之中：

1. 若球由  $A \rightarrow P \rightarrow B$ ，且  $A(1, 3)$ 、 $B(7, 5)$ ，請學生上台求出 A 點以 X 軸為對稱軸之對稱點  $A'$ ？  
 $\overline{A'B}$  的直線方程式？ P 點座標？  
(使用評量單，引導學生計算)

15  
分鐘

小撞  
球桌

肢體

活動  
評量

10  
分鐘

尺規  
作圖

實作  
評量

8  
分鐘

評量  
單

語言

尺規  
作圖

15  
分鐘

評量  
單

活動  
評量

尺規  
作圖

9  
分鐘

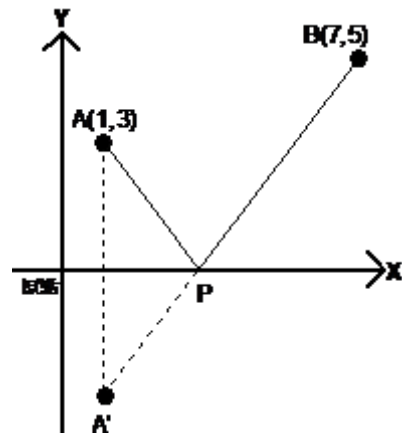
7  
分鐘

內省

真實  
評量

15  
分鐘

評量  
單



三、讓學生將評量單詳密的完成，下課前 5 分鐘收回評量單。

10  
分鐘

尺規  
作圖

評量  
單

作業  
評量

四、回顧本次上課主題重點，並交代回家作業。

10  
分鐘

# 創新教學「動態的對稱」教學主題暨模組設計大綱

## 一、教學主題

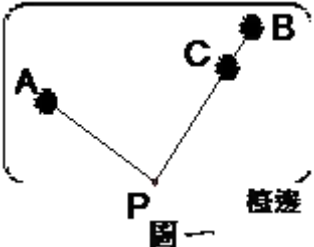
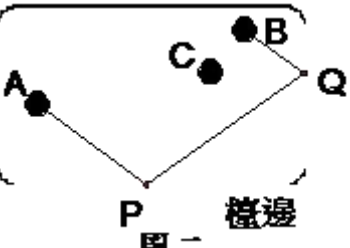
設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

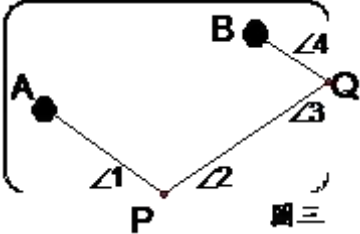
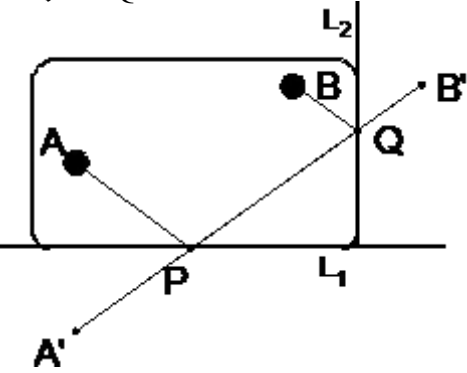
主題名稱	動態的對稱	
模組名稱	線對稱	
教學目標	1.能將二元一次方程式的解轉換成數對的形式。 2.能將二元一次方程式的解轉換成座標平面上的點。 3.能透過操作、觀察、歸納，建立型如 $y = ax + b$ 的圖形為直線的觀念 4.了解二元一次聯立方程式的解和座標平面上的圖形交點的關係。	
適用年級	八年級	
配合科目 單元	南一版第三冊：平面座標系、二元一次方程式的圖形	
教學時數	三節課（135 分鐘）	
教學重點	線對稱、直線方程式	
多元 智能 的 應 用	語言	能說明對稱和碰撞的相同原理。
	邏輯	能理解二元一次聯立方程式的圖形。
	空間	能利用數學知識來操作球的碰撞，以及控制球的質量中心。
	動覺	會操作撞球桿以及了解球的質量中心。
	音樂	
	人際	利用操作實驗學會把其他同學的觀念整合。
	內省	能體會數學可以利用在日常生活中，是多麼有趣及提高精緻度。
	自然	了解反射定律是可以用數學來操作及證明。
多元評量	能在球檯上操作線對稱。	

# 創新教學「動態的對稱」教學模組設計

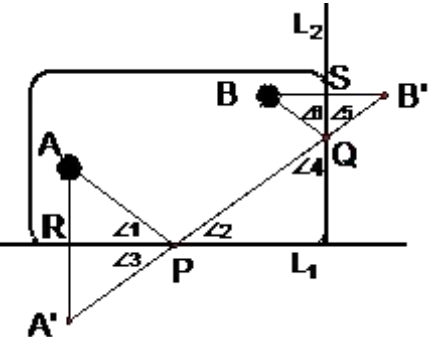
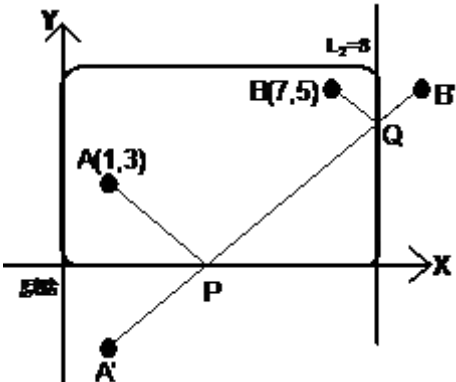
## 二、教學模組

設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

模組名稱	線對稱	教學目標	讓學生能實際瞭解母球連續碰撞兩次檯邊到黑球的過程是如何能成功的。			
多元智能	語邏空肢音人內自 言輯間體樂際省然 □■□■□■□■	教學資源	1.「線對稱」學習單。 2.「線對稱」評量單。 3.小型撞球桌附帶球具（教學用）。			
配合科目	1.自然—學習入射角等於反射角（反射定律）、撞球的質量中心。 2.體育—會操作球桿且瞭解撞球進袋的原理。	教學時間	135 分鐘，共三節課			
教  學  活  動		教學時間	教學資源	MI 運用	評量方式	
	<p>一、引起動機</p> <p>(1) 介紹在撞球時，常會有將 A 球碰撞檯邊再到 B 球的過程中，其 <math>\overline{PB}</math> 上有一 C 球擋住時（如圖一），在數學上如何幫忙解決問題！讓學生實作討論並上前發表看法。</p>  <p>圖一</p> <p>如圖二，我們需要做兩次碰撞（<math>A \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow B</math>），即可繞過 C 球完成撞球。</p>  <p>圖二</p>	15 分鐘	小撞球台	空間	課堂表現	
	<p>(2) 利用上節（模組一）所得到的結論完成此題：若 A 球碰到線 <math>L_1</math> 上的 P 點反彈到線 <math>L_2</math> 上的 Q 點再反彈到 B 球，請畫出球的軌跡，可利用量角</p>	13 分鐘	尺規作圖	評量單	自然	活動評量

	<p>器作機械畫圖。(使用評量單)          ※說明是利用入射角=反射角，畫出軌跡。</p> <p>二、教學主題</p> <p>(1) 利用碰撞原理，說明角度關係：</p> <p>1. 如圖三，引導學生發現若球由 <math>A \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow B</math>，則其 <math>\angle 1</math>、<math>\angle 2</math>、<math>\angle 3</math>、<math>\angle 4</math> 之間的關係為何？</p>  <p>圖三</p> <p>(2) 利用對稱的概念，說明 P、Q 的作圖規則：</p> <p>1. 在碰撞原理下，<math>A \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow B</math>，引導學生說明 P 點如何完成。</p> <p>2. 在碰撞原理下，，引導學生說明 Q 點如何完成。</p> <p>※ 講解作圖規則為做出 A、B 的線 <math>L_1</math>、<math>L_2</math> 的對稱點 <math>A'</math>、<math>B'</math>，再連接 <math>A'B'</math>，其交 <math>L_1</math>、<math>L_2</math> 上的兩點，即為 P、Q。</p>  <p>(3) 利用三角形全等性質，說明 A 球會碰撞到 B 球：</p> <p>1. 若 A 點以線 <math>L_1</math> 為對稱軸的對稱點 <math>A'</math>，B 點以線 <math>L_2</math> 為對稱軸的對稱點 <math>B'</math>，請學生證明</p> <p>① <math>\triangle ARP</math> 全等 <math>\triangle A'RP</math>，且 <math>\angle 1 = \angle 2</math></p> <p>② <math>\triangle BSQ</math> 全等 <math>\triangle B'SQ</math>，且 <math>\angle 4 = \angle 6</math></p>	<p>11 分鐘</p> <p>15 分鐘</p> <p>12 分鐘</p> <p>19 分鐘</p>	<p>評量 單</p> <p>尺規 作圖</p> <p>評量 單</p> <p>尺規 作圖</p> <p>評量 單</p> <p>尺規 作圖</p>	<p>邏輯</p> <p>空間</p> <p>邏輯</p>	<p>實作 評量</p> <p>真實 評量</p> <p>實作 評量</p>
--	--	---	--	-------------------------------	--



	 <p>(4) 利用直角座標系，求出確切位置：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>在直角座標系內，直線 <math>L_2: X=8</math>、<math>A(1, 3)</math>、<math>B(7, 5)</math>，若 <math>A</math> 點以 <math>X</math> 軸為對稱軸的對稱點 <math>A'</math>，<math>B</math> 點以 <math>X=8</math> 為對稱軸的對稱點 <math>B'</math>，在碰撞原理下 <math>A \rightarrow P \rightarrow Q \rightarrow B</math>，請求出 <math>P</math> 點座標、<math>Q</math> 點座標與 <math>\overline{AB}</math> 的方程式。</li> </ol>  <p>三、請學生將評量單詳密的完成，下課前 5 分鐘收回評量單。</p> <p>四、回顧本次上課主題重點，並交代回家作業。</p>	15 分鐘	評量 單		實作 評量
		10 分鐘	評量 單	內省	作業 評量
		10 分鐘			

# 創新教學「動態的對稱」教學主題暨模組設計大綱

## 一、教學主題

設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

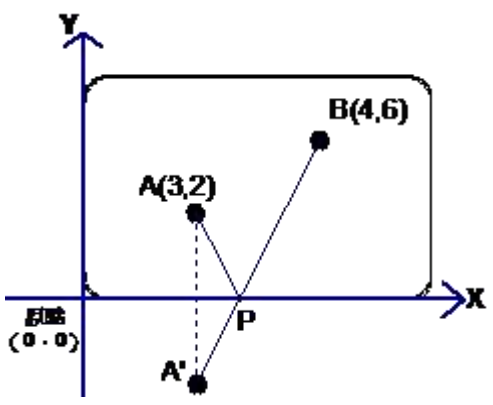
主題名稱	動態的對稱	
模組名稱	對稱座標化	
教學目標	1.了解兩個三角形全等的意義。 2.了解 SSS, SAS, ASA, AAS, RHS 全等性質。 3.會利用全等三角形來處理相關問題。 4.能利用直尺、圓規來完成尺規作圖。 5.了解平行四邊形的性質。	
適用年級	八年級	
配合科目 單元	南一版第三冊：平面座標系、二元一次方程式的圖形 南一版第五冊：三角形的全等性質、平行四邊形	
教學時數	三節課（135 分鐘）	
教學重點	尺規作圖、全等性質、平行四邊形	
多元 智 能 的 應 用	語言	能利用全等三角形、平行四邊形來說明對稱的原理。
	邏輯	1.能理解三角形的全等性質。 2.能理解平行四邊形的性質。
	空間	能利用數學知識來操作球的碰撞，以及控制球的質量中心。
	動覺	會操作撞球桿以及了解球的質量中心。
	音樂	
	人際	利用操作實驗學會把其他同學的觀念整合。
	內省	能體會數學可以利用在日常生活中，是多麼有趣及提高精緻度。
	自然	了解反射定律是可以用數學來操作及證明。
多元評量	會操作一顆星、兩顆星的碰撞。	

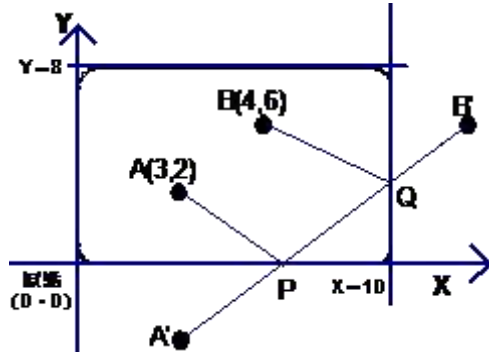
# 創新教學「動態的對稱」教學模組設計

## 二、教學模組

設計者：李慶源、丁斌悅、侯麗君老師

模組名稱	對稱座標化	教學目標	引導學生利用座標平面的觀念，簡單求出撞球碰撞的位置與方向。			
多元智能	語邏空肢音人內自 言輯間體樂際省然 ■ ■ ■ ■ □ □ □ ■	教學資源	1.「對稱座標化」學習單。 2.「對稱座標化」評量單。 3.小型撞球桌附帶球具、方格紙（教學用）。			
配合科目	1.自然—瞭解反射定律是可以用數學操作及證明的。 2.體育—會操作球桿且瞭解撞球進袋的原理。	教學時間	135 分鐘，共三節課			
教		教學時間	教學資源	MI 運用	評量方式	
學	<p>一、引起動機</p> <p>(1)讓學生瞭解：在撞球桌上其 A 球碰撞到 B 球的過程，是由 A 球先碰撞到檯邊 P 點後再彈到 B 球，且可以形成 <math>\overline{AP}</math>、<math>\overline{BP}</math></p> <p>(2)介紹兩點可以決定一直線，如果把這個觀念應用到撞球桌上，可否把上述的直線方程式 <math>\overline{AP}</math>、<math>\overline{BP}</math> 求出？這是可行的嗎？會不會讓撞球更加精準呢？</p>	13 分鐘	小撞球台	空間	課堂表現	
活	<p>二、教學主題</p> <p>(1)一顆星的應用（模組一）</p> <p>◎利用兩點決定一直線的觀念，及聯立二元一次方程組，設 <math>y=ax+b</math>，即可得知直線方程式：</p> <p>1.要求學生在方格紙上畫出兩點 A(3, 2)、B(4, 6)，並求出 <math>\overline{AB}</math> 方程式。</p>	12 分鐘	方格紙	動覺		
動	<p>2.如果把球檯的一個角當成原點(0, 0)，形成如下圖的平面座標系，能否一一求出如下問題：</p> <p>a.求以 X 軸為對稱軸的對稱點 A' 為何？</p> <p>b.則由 <math>\overline{AA'}</math> 所形成的直線方程式為何？</p>	10 分鐘	尺規作圖	邏輯	實作評量	
		5 分鐘				
		5 分鐘	評量單			

	<p>c. 求 <math>\overline{A'B}</math> 所形成的直線方程式為何？</p> <p>d. 引導學生利用上述求出的直線方程式求出 <math>\overline{A'B}</math> 和 X 軸的交點 P 為何？</p> <p>e. 完成上述的解後，即可求出 <math>\overline{AP}</math> 的直線方程式。</p>	<p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>		<p>邏輯</p>	
	<p>(2) 二顆星的應用 (模組二)</p> <p>◎利用兩點決定一直線的觀念，及聯立二元一次方程組，設 <math>y=ax+b</math>，即可得知直線方程式：</p> <p>1. 如下圖，如果把球檯的一角當成原點 <math>(0,0)</math>，形成如下的平面座標系，且另兩邊的球檯為直線方程式 <math>X=10</math>、<math>Y=8</math>，請先把此兩條直線畫出。</p> <p>2. 你能否一一求出如下的問題：</p> <p>a. 求 A <math>(3,2)</math> 點以 X 軸為對稱軸的對稱點 <math>A'</math> 為何？</p> <p>b. 若 B <math>(4,6)</math> 點以 <math>X=10</math> 為對稱軸的對稱點 <math>B'</math> 為何？</p> <p>c. 則由 <math>\overline{AA'}</math> 所形成的直線方程式為何？</p> <p>d. 求 <math>\overline{A'B}</math> 所形成的直線方程式為何？</p> <p>e. 引導學生利用上述求出的直線方程式求出 <math>\overline{A'B}</math> 和 X 軸的交點 P 點、與 <math>X=10</math> 的交點 Q 點各為何？</p> <p>f. 完成上述的題目後，即可求出 <math>\overline{AP}</math>、<math>\overline{PQ}</math>、<math>\overline{BQ}</math> 的直線方程式。</p>	<p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p> <p>8 分鐘</p> <p>10 分鐘</p> <p>5 分鐘</p> <p>5 分鐘</p>	<p>尺規 作圖</p> <p>評量 單</p>	<p>空間</p> <p>邏輯</p>	<p>實作 評量</p>



- 三、請學生將評量單詳密的完成，下課前 5 分鐘收回評量單。
- 四、回顧本次上課主題重點，並交代回家作業。

5  
分鐘  
5  
分鐘

評量  
單

內省

作業  
評量