

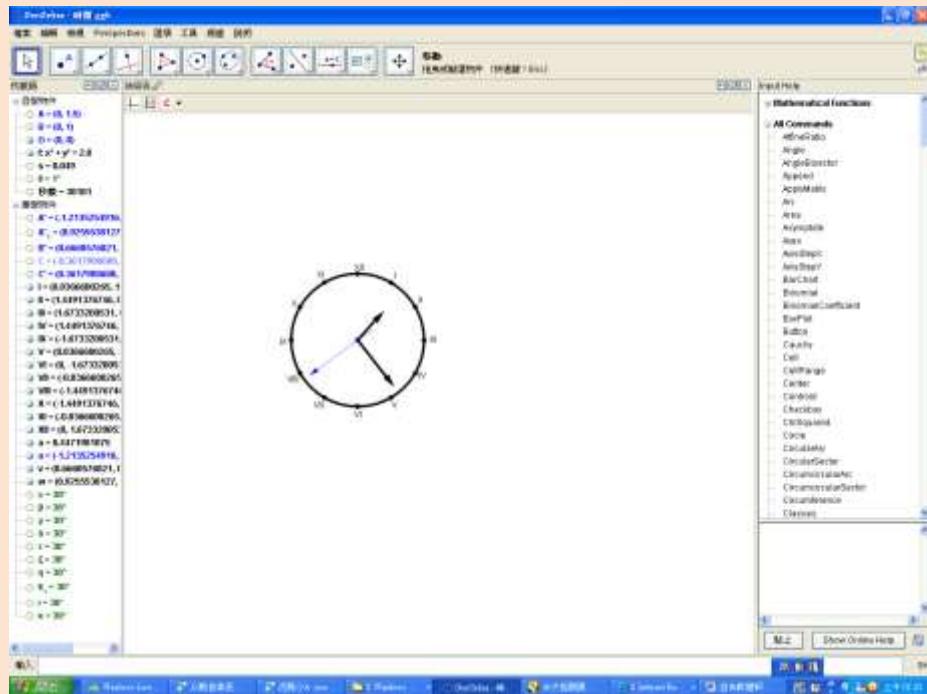
## 自由軟體研習營進階班-教案設計稿

適用 對象	高中一、二年級	教學時間/節數	50 分鐘/1 節
教案 設計 作者	協同高中數學科黃明真		
教案 設計 主題	時鐘的設計		
設計 理念 及目 標	傳統時鐘是一種結合圓周運動、三角函數、美學的藝術裝置。藉由時鐘的設計讓學生更能了解角速率、圓周運動以及基本幾何圓的性質。		
教案 先備 知識	<p>人們常常說立體空間是三度空間，也常常聽說人活在四度空間中，其中的一度空間用來表達時間。時間是看不到也摸不到的空間，因為人類的五官都感覺不到這個空間存在。然而對於時間空間，人們卻是真真實實可以體會得到，我們可以感覺到先後次序關係存在的一種概念就是時間。聰明的老祖宗們創造了時鐘，讓先後次序的概念可以真實的被看見，這真是一個偉大的發明。時鐘這個機械裝置結合了數學、物理、美學的概念，利用複雜的齒輪裝置讓三根指針在鐘面上永無止境的追逐奔跑，象徵著明日復明日時間永無止境的無窮概念。如果說時鐘帶領人們走入抽象的空間，引領人們觀看到抽象空間，並引導人類文明進化一點也不為過。</p> <p>還記得從國小、國中、到高中的數理課程中，一直遇見時鐘相關的問題。例如，正多邊形問題、鐘面上兩針夾角問題、圓周上兩人追逐的問題、以及追逐問題所延伸的相遇頻率問題、跟同餘數類似概念的同位角問題、學習圓周運動時角速率問題、簡諧運動頻率問題、三角函數的參數式表示圓周運動、複數極式、複數 <math>n</math> 次方根等。如果對時鐘的概念清楚，這些課題都將很容易可以認識。</p> <p>藉著本教案的引導可以讓學生加速學習進一步明白上述課程的觀念，利用圓形的各種輸入方式，例如：圓心與半徑、圓心與圓上一定點、輸入圓方程式、輸入圓參數式等。可以讓學生對於圓形的各種表達方式可以建構得更穩固。本課程除了需要圓的觀念、時間概、與分時針角速率觀念之外，關於 Geogebra 數學教育軟體的部份尚需要以下預備知識：</p> <p>圓形作圖、旋轉、對稱、數值滑桿動畫、同餘數與同位角</p>		

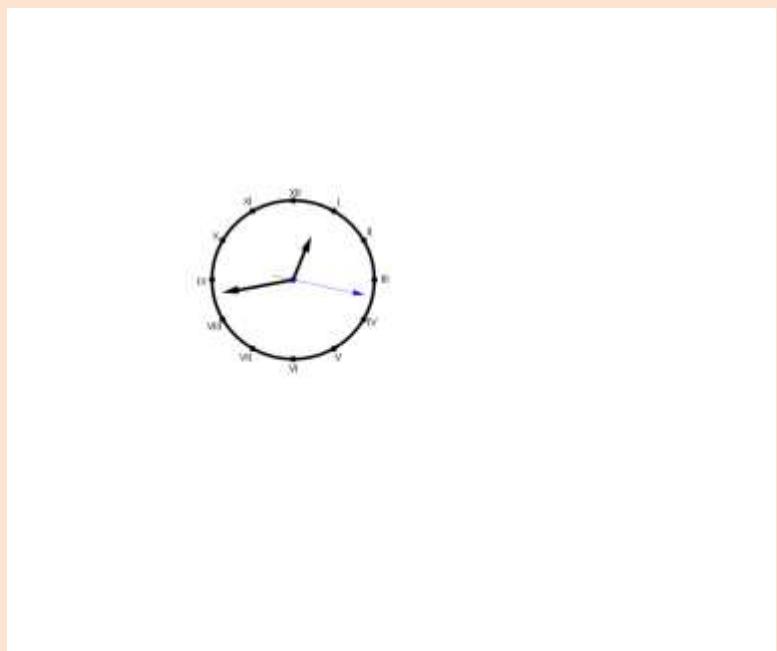
這些幾何圖形呈現可以是方程式方式輸入或利用幾何物件嵌入方式建立。數值滑桿與角度轉化以及角速度的控制需要的技巧是本教案比較艱難的部份，也是讓學習者比較友挑戰性的部份，特別是將角速率調校到與真實時鐘相近更需要考驗學習者的耐心。

## 教案 成果 展示

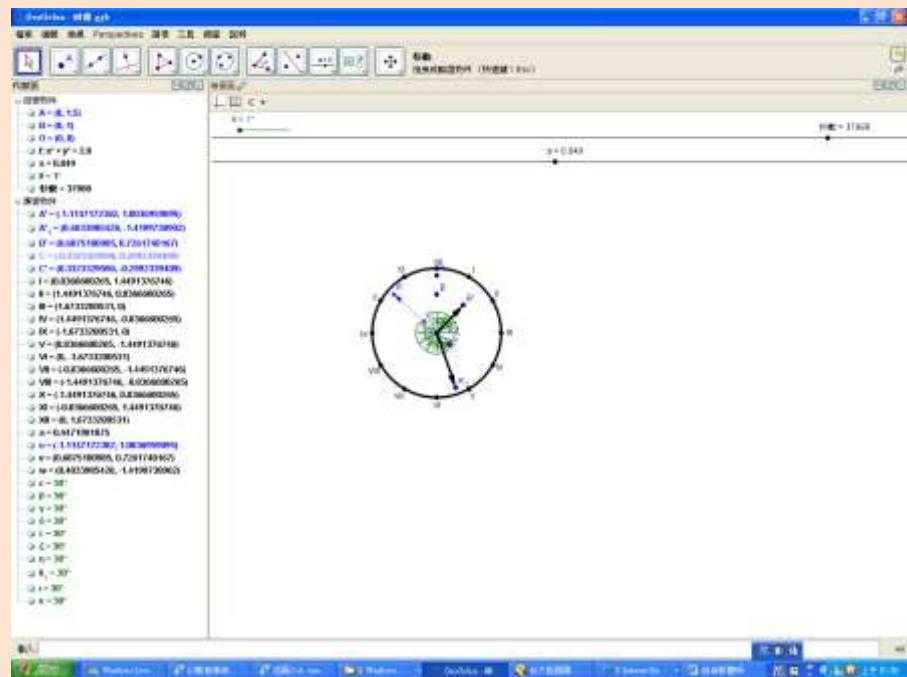
### 螢幕截圖



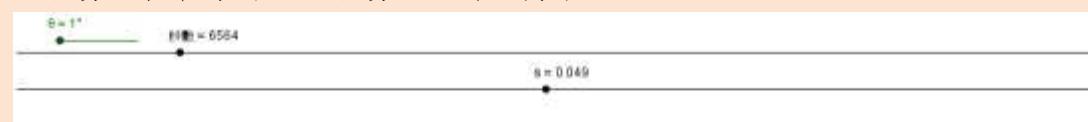
### 繪圖區截圖

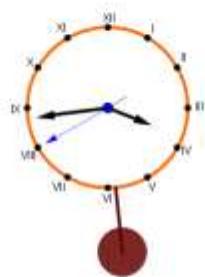


## 隱藏物件全都露



## 鐘錶廣告最常看到的鐘錶廣告三針夾角平分鐘面





成果  
檔案  
資料

作品檔案名稱 clock.ggb