

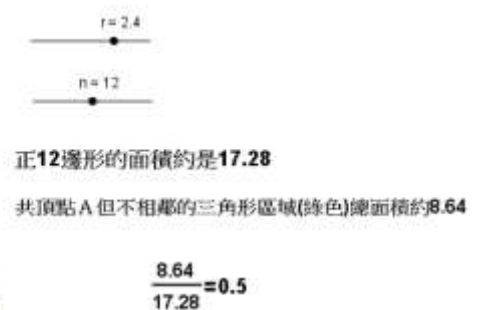
Geogebra 中指令 Sequence 的應用實例

李信昌

國中小學的數學專題活動，一般過程就是(1)探索問題，(2)形成假設，(3)推理證明，(4)完備定理，(5)推廣定理應用。可是萬事起頭難，鎖定問題的前置作業通常就像在漆黑的屋子裡尋求一顆黑球，難得摸觸到一件球體，卻仍無法確定是黑色。

在確定問題後，形成假設前，一般學生會特殊化問題，猜想可能結果，但總是伴隨不確定感，可能它僅是特例，卻無法一般化。如果此時，他們有一個電腦模擬平台，可以實測一般情況的結果，不僅提高形成假設的自信，更鼓舞他們積極推理證明。這個電腦模擬平台，如果是幾何問題，以前常用 GSP，可惜它是付費商業軟體。目前漸漸被 Geogebra 取代，因為它是免費的自由軟體。模擬設計的提供者可以是指導老師，也可以由學生自己自學設計，或者是師生共同設計。

現在，就一個問題「正偶邊形內任一 A 點連接各頂點，共 A 點且不相鄰的三角形(綠色區域)面積總和與原正偶邊形面積的比值是 $\frac{1}{2}$ 」，如何使用 Geogebra 指令設計實測模擬平台為例作說明。



1. 產生圓內接正偶(n)邊形的頂點：
設定數值滑桿取半徑 $r = 1 \sim 3$ ，設定數值滑桿取邊數 $n = 4 \sim 20$ ，增量 2。



指令

```
Sequence[(r*cos(2 *pi* i/n), r*sin(2*pi*i/n)),i,1,n]
```

產生正 n 邊形的頂點。

命名 Sequence[(r*cos(2 *pi* i/n), r*sin(2*pi*i/n)),i,1,n]所生集合為 list1。

2. 產生圓內接正 n 邊形：

連接頂點

```
Sequence[Segment[Element[list1,j],Element[list1,j+1]],j,1,n-1]
```

```
Segment[Element[list1,1],Element[list1,n]]
```

3. 產生可移動點 A :

4. 如果頂點分別是 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 、 P_5 p_n .

指令

```
Sequence[Polygon[A,Element[list1,2*k-1],Element[list1,2*k]],k,1,n/2]
```

產生 $\triangle AP_1P_2$ 、 $\triangle AP_3P_4$ 、 $\triangle AP_5P_6$ 、....、 $\triangle AP_{n-1}P_n$ 的面積所形成的集合，命名為 list2。

指令

```
Sum[list3]
```

可以計算出上列所有三角形的面積總和。

5. 計算圓內接正偶邊形的面積：

指令

```
Sequence[Polygon[A,Element[list1,m],Element[list1,m+1]],m,1,n-1]
```

命名上列指令產生的集合為 list3。

指令

```
Sum[list4]+Area[A, Element[list1,1], Element[list1,n]]
```

可以計算出圓內接正偶邊形的面積。

6. 計算 $\text{Sum}[list3]/(\text{Sum}[list4]+Area[A, Element[list1,1], Element[list1,n]])$

[下載模擬實測平台](#)

參考資料：

http://www.geogebra.org/help/docuzh_TW/