

# gMath 互動數學教室



## 讓數學「動」起來



www.geogebra.hk



### 集思廣益 精益求精

本校承蒙優質教育基金資助的「Applets in Tablet: GeoGebra數學電子教室(第二期)」計劃已進行了一年半，gMath應用程式亦已發佈逾半年。現在gMath網站已有近二百個中、英文版本的GeoGebra互動數學課件，絕大部分亦可在gMath應用程式裡找到，使用起來十分方便。課件的配套工作紙亦同時有中、英文版本，幫助老師施教和學生學習。雖然課件在數量上集中在初中部分，但高中部分亦不乏設計富有心思的課件，本期通訊會為大家重點介紹高中與「圓的基本性質」課題相關的課件，希望對老師在教學上有所助益。

從協作學校的學生問卷回應中，約有七成同學認同這些課件和工作紙可提高他們學習數學的趣味和成效，與本校學生問卷所得結果相若，反映本計劃的成果得到同學的肯定，適合不同能力的學生。在此特別感謝曾向我提供課件設計建議或回報課件有誤的諸位老師，你們樂於使用gMath，成為我繼續做好gMath的最大動力，希望本計劃完成之時，有更多老師和學生使用gMath，使大家在數學科有更大的獲益。



中華基督教會譚李麗芬紀念中學  
戚文鋒老師  
2018年3月

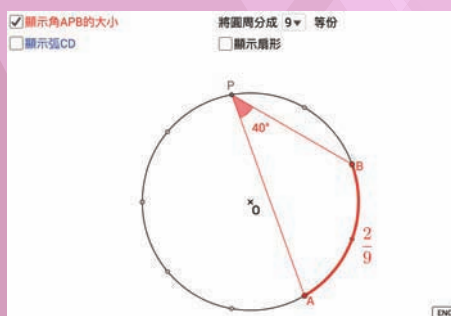
## 課件介紹：圓的基本性質 (Basic Properties of Circles)

坊間課本均會逐個介紹有關圓的基本性質的定理，學生對這課題的印象往往感到繁瑣。gMath內的第一個課件「弧、圓心角與圓周角」就試圖將幾個較重要的概念一併處理，使學生對圓的各個定理較全面的認識。

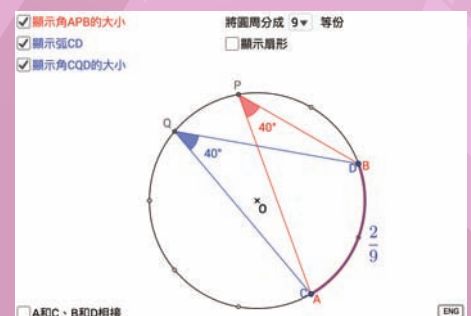
教師可先說明「弧長與圓心角成比例」(arcs proportional to angles at centre) (圖一)。課件刻意將圓周分為整數等份，減少繁瑣小數的出現。接著教師可將P點移開圓心，學生就可以留意到角度的變化。當P點吸附在圓周時(圖二)，學生不難觀察到圓周角的大小變為同弧的圓心角的一半 (angle at centre twice centre at circumference)，P點亦可沿著圓周移動，突顯「同弧」的重要性，「同弓形內的圓周角」(angles in same segment) 的概念也就呼之欲出(圖三)，然後才回到教授何謂「半圓上的圓周角」(angle in semi-circle) (圖四)。最後可點出「弧長與圓周角成比例」(arcs proportional to angles at circumference) (圖五) 的概念。而「圓心角兩倍於圓周角」的證明，教師就可參考課件04。



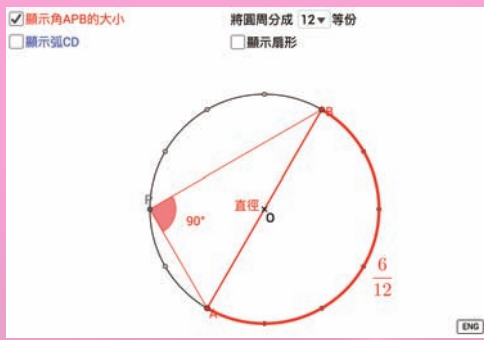
(圖一)



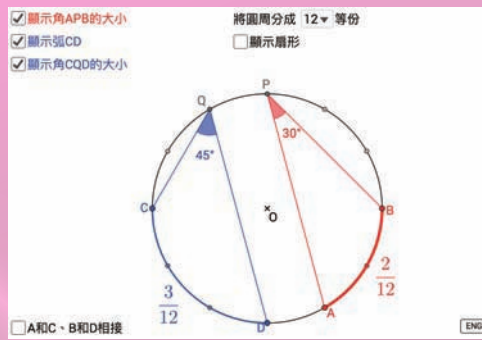
(圖二)



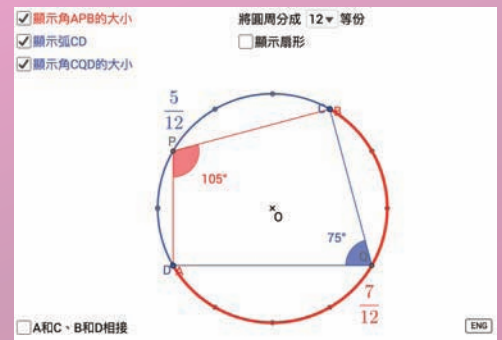
(圖三)



(圖四)

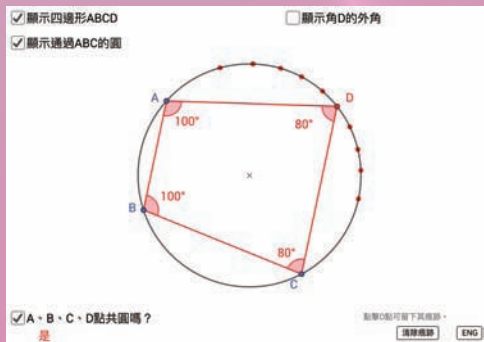


(圖五)

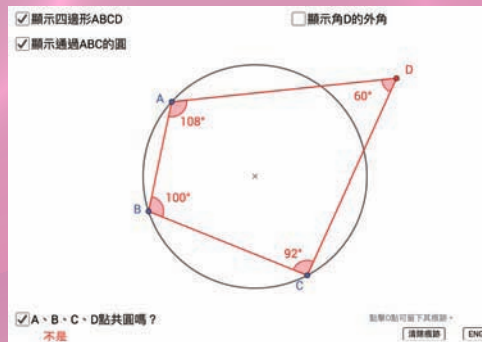


(圖六)

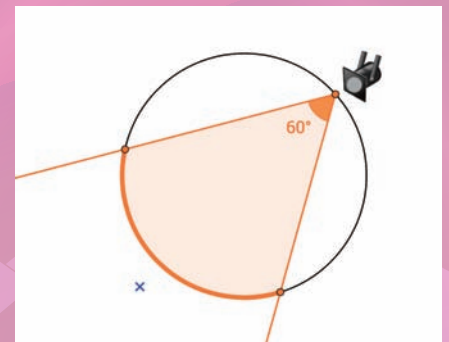
若學生能力較高，教師更可借用(圖六)介紹圓內接四邊形(cyclic quadrilaterals)對角的性質。而能力較弱的學生，教師則可借助課件07介紹圓內接四邊形對角和外角的意義(圖七)，亦可對照一般四邊形(圖八)，探討四點共圓(concyclic)的判定條件。課件02的「探射燈」設計得較精美，它可加強學生對固定弧對應固定角的概念的掌握(圖九)。課件05的小測驗包括七至八類簡單求未知數的題型，教師可作為課堂評估或學生自學材料(圖十)。



(圖七)

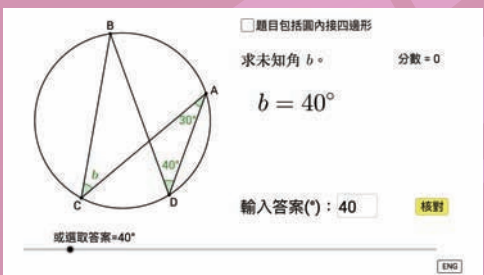


(圖八)

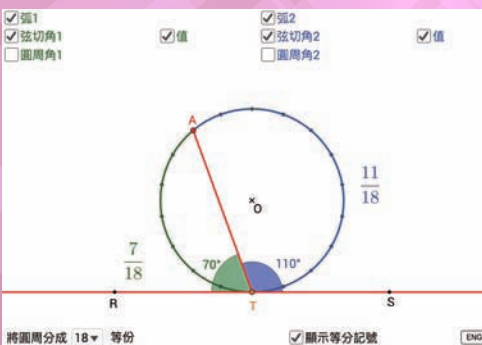


(圖九)

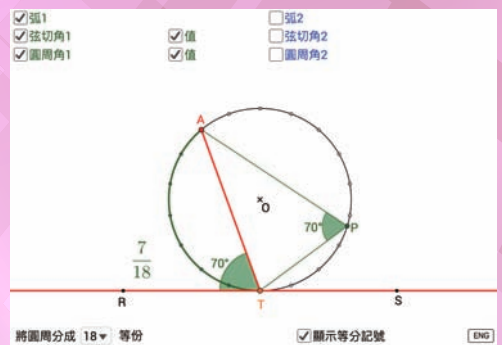
課件08和09乃兩個簡短動畫，介紹在圓周上的某點作切線及由圓外一點作切線的步驟。雖然這些內容不列入公開考試評核範圍之中，亦不失為一個幫助學生理解切線性質、甚至重溫全等三角形的方法。最後「內錯弓形的圓周形(angles in alternate segment/ tangent chord theorem)」可算是眾定理中較難理解的一個，課件10嘗試透過切線上的兩個相鄰弦切角，先讓學生認識弦切角與所屬弧長成比例(圖十一)，從而理解弧長作為弦切角和圓周角關係裡的「中間人」角色(圖十二)。



(圖十)



(圖十一)



(圖十二)

這些課件雖然已完成了一段時間，但希望老師不要視之為一成不變的教學材料。各位仍可繼續建議並作修改，讓gMath精益求精。若有新構思，亦可電郵cmf@t11f.edu.hk與我聯絡。感謝大家對gMath的支持。

### 優質教育計劃簡介

學校名稱：中華基督教會譚李麗芬紀念中學（新界屯門新墟新和里10號）

計劃名稱：Applets in Tablets: GeoGebra 數學電子教室（第二期）

計劃編號：2015/0207

計劃年期：2016年9月至2019年8月

目的：運用免費數學教學軟件GeoGebra，由本校教師設計一系列平板電腦專用的互動課件，使學生可方便地利用平板電腦進行多樣化的數學學習活動，照顧不同學習需要的學生，令數學學習變得更有興味，學生亦能更深刻地理解數學概念。

查詢：請致電 2452 2422 或電郵 cmf@t11f.edu.hk 聯絡計劃負責人戚文鋒老師。



優質教育基金  
Quality Education Fund