

<p>請尊重智慧財產權使用正版教科書切勿非法影印 使用逾期或，未取得合法授權之教材或將試用版教材以公開傳輸利用者，皆屬侵害他人著作權，將處刑責、拘役及罰金，請勿以身試法。</p>	
學期	1091
流水號	21093
課號	MA6101
授課教師	陳建隆
課程名稱(中文)	偏微分方程I
課程名稱(英文)	Partial Differential EquationsI
學分	3
課程目標	<p>本課程我們將從基本開始介紹偏微分方程的基本理論外(如熱傳播方程,波動方程與拉普拉斯模型),也將學習許多應用主題,諸如:傳染病的數學模型探討,數學影像處理所引導出來的偏微分方程主題解的應用與訊息傳播模型探究等。</p>

一般自然界的現象，幾乎都可以用微分方程的型式來模型化，例如在物理界，從牛頓的第二定律到近代的Maxwell 方程、Einstein 的廣義相對論中的重力場方程和 Yang-Mills 場方程，還有物理量 (質量、動量、能量) 的守恒定律都可以用單一或一組方程式來表示；在生物界則有Lotka-Volterra 模型 (常微分方程組) 來表示 prey 和 predator 數量之間的關係。

微分方程之兩大分支為常微分方程 (ODEs) 和偏微分方程 (PDEs)，之間的差別在於未知數為單變數或多變數函數。有些偏微分方程，例如一階偏微分方程和Scalar diffusion-reaction 方程，可以轉換成一組常微分方程式。所以這兩類方程式存在著微妙的關係。因為微分方程式描述自然界的一些現象，所以在解決這類方程式之前都會給予方程式解的適當初始值或邊界值，當我們面對這些初始值或邊界值問題時，第一個想瞭解的是解的存在性與唯一性，然後是解的穩定性，符合這三種性質的解才是有物理意義的解，對於這三種性質的探討，成了研究微分方程的主流之一，也是這門課的重點。另外，我們也對方程式解的asymptotic behavior 有很大的興趣，這個議題和解的穩定性有相當大的關係，最後一個主題是方程式的數值解，這對無法直接用傳統方法解決的問題，無疑是一項極大的貢獻。

本課程我們將從基本開始介紹起偏微分方程的基本理論外(如熱傳播方程,波動方程與拉普拉斯模型),也將學習許多應用主題,諸如:傳染病的數學模型探討,數學影像處理所引導出來的篇微分方程主題解的應用與訊息傳播模型探究等。

一般自然界的現象，幾乎都可以用微分方程的型式來模型化，例如在物理界，從牛頓的第二定律到近代的Maxwell 方程、Einstein 的廣義相對論中的重力場方程和 Yang-Mills 場方程，還有物理量 (質量、動量、能量) 的守恒定律都可以用單一或一組方程式來表示；在生物界則有Lotka-Volterra 模型 (常微分方程組) 來表示 prey 和 predator 數量之間的關係。

微分方程之兩大分支為常微分方程 (ODEs) 和偏微分方程 (PDEs)，之間的差別在於未知數為單變數或多變數函數。有些偏微分方程，例如一階偏微分方程和Scalar diffusion-reaction 方程，可以轉換成一組常微分方程式。所以這兩類方程式存在著微妙的關係。因為微分方程式描述自然界的一些現象，所以在解決這類方程式之前都會給予方程式解的適當初始值或邊界值，當我們面對這些初始值或邊界值問題時，第一個想瞭解的是解的存在性與唯一性，然後是解的穩定性，符合這三種性質的解才是有物理意義的解，對於這三種性質的探討，成了研究微分方程的主流之一，也是這門課的重點。另外，我們也對方程式解的asymptotic behavior 有很大的興趣，這個議題和解的穩定性有相當大的關係，最後一個主題是方程式的數值解，這對無法直接用傳統方法解決的問題，無疑是一項極大的貢獻。

授課內容

教科書/參

References:

- (1) L. C. Evans, Partial Differential Equations
- (2) Lectures Topics and Applications on PDEs

考書	
授課方式	講授 實習/實驗
評量配分比重	Exercises(30%)+Implementation(40%)+Representation Report(30%)
辦公時間	Monday, 13:30-14:30 or make a point with teacher early.
課程領域	理論數學,計算數學
跨系課程領域	N/A

系所核心能力	強度指數	評量方式
專業知識	(4) 高	作業練習,口頭報告/口試,專題研究報告(書面),出席/課堂表現,
學術研究	(4) 高	作業練習,口頭報告/口試,專題研究報告(書面),出席/課堂表現,
獨立思考	(4) 高	作業練習,口頭報告/口試,專題研究報告(書面),出席/課堂表現,

國際視野	(3) 普通	作業練習,口頭報告/口試,專題研究報告(書面),出席/課堂表現,學習檔案評量,
終身學習	(3) 普通	作業練習,口頭報告/口試,專題研究報告(書面),出席/課堂表現,學習檔案評量,