

理學院

110 學年度第一學期模組化課程

流體力學裡的非線性波

Nonlinear Waves in Fluid Dynamics

授課教師 任職單位 畢業學校

連文璟 國立成功大學數學系 史丹福大學

課程類別 學分數 選必修 開課人數 其他注意事項

Lecture + Recitation 1 選修 25 配合防疫需要，必要時改為線上授課及線上繳交作業。

先修課程或先備能力

無

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

理學院、工學院

教學方法

講授 70%，討論 30%

評量方式

問題考試 40%，報告 40%，出席率 20%

補充說明：

- 1.問題考試: 總共四次的作業視為 Take-Home Exam，將由老師和助教評分。
- 2.報告: 課程結束後，可選擇課堂討論過的主題，撰寫整理報告。由老師評分。

學習規範

無

課程概述

流體力學是一門有趣的學科，以牛頓力學為基礎架構。因為許多問題是非線性的，所以發展了重要的數學觀念和技巧，以理解觀察到的現象。本課程藉由一些具體例子的討論，學習數學分析的手法。主要的課題涵蓋 Euler 方程組及其應用。

本課程是針對理工學院大學部學生設計的，每一天的題材都有指定作業。

課程概述(英文)

Fluid Dynamics is a fun subject, based on the Newtonian mechanics. Many problems encountered are nonlinear and there has been a rich development of mathematical concepts and techniques to understand the phenomena. In this course, the mathematical ideas are presented with discussions of instructive examples. Topics of nonlinear waves mainly focus on the Euler system and the applications.

理 學 院

110 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

This course is aimed primarily at undergraduate students in school of engineering and natural science. Homework problems will be given and discussed for each lecture.

課程進度

堂次	時間	進 度 說 明
8/23(一)	2 -5:40 pm	2- 5pm: Surface Integral and Div., Line Integral and Curl., Divergence Theorem, Stokes Theorem 5- 5:40pm: 演習課
8/24(二)	2-5:40 pm	2-5pm: Basic Conservation Laws, Some Instructive Models 5-5:40pm: 演習課
8/25(三)	2-5:40 pm	2-5pm: Euler System, Shock Wave, the Riemann Problem 5-5:40pm: 演習課
8/26(四)	2-5:40 pm	2-5pm: Self-similarity, Dimension Analysis, Symmetry Analysis 5-5:40pm: 演習課
8/27(五)	2-5:40 pm	2-5pm: Glimm Difference Scheme 5-5:40pm: 演習課

課程學習目標

1. 理解數學分析的方法
2. 熟悉(微積分)計算技巧
3. 應用基本知識建構數學模型

課程的重要性、跨域性與時代性

流體力學有很多重要、有趣的非線性問題，在觀察到的現象背後，需要合適的數學分析，基礎知識的應用，加以探討解決。這個課程涵蓋物理(牛頓力學)、數學分析的知識，並應用在航太的震波問題，希望學生未來多接觸跨領域的問題。

其他備註

參考書目：

1. “ 向量分析 ” - 林琦焜, 2007.
2. “ Scaling ” - G.I. Barenblatt, 2003.
3. “ Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations ” - J. Smoller, 198