

國家理論科學研究中心數學組(臺北辦公室)

招收 2009 年暑期研習生啟事

為使學生儘早接觸數學研究的最新訊息，於暑假開設短期菁英研討班，就一些精選的課題作密集深入的研討。由主辦單位延聘優質師資引導研討班活動，並提供部分研習生獎助金。

一、資格：凡數學相關科系之大學部學生，具有下述研討班預備知識者均得應暑期研習生之甄選。

二、活動期間：2009 年 7 月 20 日始共六星期，每星期活動五天。

三、研討班課程

一、名稱：微分方程之基本理論及其應用 上課地點：師大公館校區數學館 M310
主持人：郭忠勝、符聖珍、蔡志強、吳菁菁 活動期間：2009 年 7 月 20 日至 8 月 28 日
內容：

1. Existence and uniqueness of solution for initial value problem.
2. Continuation of local solution.
3. Theory of continuous dependence.
4. Shooting method.
5. Boundary value problems.
6. Some special solutions to PDE problems.

二、名稱：訊號與影像處理 上課地點：臺灣大學數學系
主持人：陳宜良 活動期間：2009 年 7 月 20 日至 8 月 28 日
內容：

訊號及影像處理在科學與工程上均十分的重要。狹義的訊號是指一維的訊號，比如人體的各種生理訊號、核電場機組運轉的訊號、地震訊號...等等。訊號的分析與處理的目的是探索其背後所隱藏的物理、化學、生物等機制，可用來偵測問題，並及早防止災害的發生。廣義的訊號包括二維、三維的訊號，而其中醫學影像的成像方法與影像重建尤為重要，是目前應用數學的一個重要的研究方向，也是典型的跨領域研究的題材。

這個暑期營的目的是帶領學生認識這個研究方向、學習資料搜集、問題分析與聚焦、電腦實作、以及口頭與書面報告。

進行方式：

1. 演講部分：將邀請相關專家演講，內容含 a. 醫學成像的物理(電腦斷層掃描、核磁共振簡介)，b. 雜訊的統計模型，c. 幾個典型的影像處理問題，d. 反問題的數學模型，e. 數據分析簡介(富氏分析與小波方法)，f. 優化方法簡介。
2. 實作練習：由助教主持，學習 matlab 的基本操作。
3. 研究小計畫：雜訊去除、影像強化、對比調整、影像清晰化、邊緣偵測...等主題。
4. 針對上述課題之一，形成聚焦問題，搜集相關資料，進行實作，並作口頭與書面報告。

三、名稱：同調代數淺介 上課地點：臺灣大學數學系
主持人：余家富 活動期間：2009 年 7 月 20 日至 8 月 28 日
內容：

Homological algebra is a fundamental tool in algebraic topology, algebraic geometry, commutative algebra and number theory. Topics we will discuss: abelian categories, mapping cones, derived functors, derived categories, and spectral sequences (if time permits).

預備知識：大學代數。

參考書：C. A. Weibel, An Introduction to Homological Algebra. Cambridge Univ. Press, 1994.

四、名稱：科學計算研究與應用 上課地點：臺灣大學數學系
主持人：王偉仲 活動期間：2009 年 7 月 20 日至 8 月 7 日
內容：

科學計算是進行學術研究與解決實際應用問題的重要工具。我們將針對下列主題最新發展進行討論與研究：(1) 高效能計算工具，(2) 最佳化問題，(3) 大型特徵值問題，(4) 相關應用問題。

上課方式將包含課程講授，上機實習，文獻閱讀與報告。

參與同學也需執行一個有實際應用的小型研究計畫。

五、名稱：Elliptic Curves—algebraic, analytic and arithmetic aspects

主持人：陳榮凱, 楊一帆, 余家富

活動期間：2009 年 8 月 3 日至 9 月 11 日

內容：

The purpose of this program is to introduce the beautiful topic of elliptic curves, where many different aspects of mathematics are interwoven here. As an algebraic variety, it's a cubic curve in projective space. It plays very important role in algebraic geometry as serve as the baby case of Calabi-Yau varieties. Analytically, it's a one-dimensional complex torus. The theory of theta functions, modularity has its foundation here. Moreover, elliptic curve has various application in arithmetic geometry. For example, many problems on integral solutions to certain equations can be translated into problems of rational points on elliptic curves.

1. Algebraic Aspect: Cubic curves, Bezout theorem, Riemann-Roch theorem, Divisors.
2. Analytic Aspect: Theta functions, Moduli, Modular forms, Some differential equations.
3. Arithmetic Aspect: Rational points, Mordell-Weil Theorem.

四、甄選：

1. 請將簡歷表(含學習背景及動機、E-mail、連絡電話、住址、照片)及成績單於 2009 年 6 月 20 日前郵寄至本辦公室，每人限報一班並請於信封上註明選擇之課程。

2. 經書面審核後，將於 2008 年 6 月 30 日前個別通知錄取學生。

五、獎助金：擬補助獎助金之學生每班五至十名，每名每週約肆仟元。

六、學生在活動結束後須繳交一份心得報告。

七、連絡方式：E-mail：cts_tpe@math.cts.ntu.edu.tw 電話：(02) 33663229 傳真：(02) 33663230

網址：<http://math.cts.ntu.edu.tw/>

地址：國家理論科學研究中心數學組(臺北辦公室)

10617 台北市羅斯福路四段一號 臺灣大學舊數學館 201-2 室