

發現重力波！愛因斯坦百年預言證實 清華團隊見證物理新紀元

美國的雷射干涉重力波偵測站 (Laser Interference Gravitational Wave Observatory, LIGO) 於美東時間 2 月 11 日上午十時三十分，在美國華盛頓特區以及義大利卡西納 (Cascina) 同步召開記者會宣布偵測到重力波。這是人類第一次直接偵測到物理界的聖杯——重力波，更是物理界近百年來最重大的發現之一。本校光電工程研究所趙煦教授的研究團隊，是唯一參與的臺灣團隊，見證歷史性的一刻。

LIGO 位於路易西安那州以及華盛頓州的兩個偵測站，於 2015 年 9 月 14 日國際時間上午 9 點 51 分前後相距 7 毫秒，分別偵測到重力波訊號，並經歷四個月嚴謹的數據檢查而確認。此次偵測到的重力波來源是兩個黑洞的合併，一個黑洞具有 29 個太陽質量，另一個黑洞具有 36 個太陽質量，合併時以重力波的形式釋放出相當於 3 個太陽質量的能量，來源距離地球 13 億光年，位於南半天。

趙煦教授表示，愛因斯坦於 1915 年發表廣義相對論，認為重力現象是有質量的物體對時空產生的扭曲，並於 1916 年預測大質量的物體劇烈運動時，時空的扭曲將以重力波的方式傳播。但愛因斯坦當時認為，遙遠的宇宙中星體劇烈運動產生的重力波傳到地球已太微弱，不可能在地球上偵測到。1974 年美國科學家侯斯 (Russell Hulse) 與泰勒 (Joseph Taylor) 偵測到波霎雙星，並用重力波能量消散解釋波霎雙星週期改變的現象，間接指向重力波的存在，獲得 1993 年諾貝爾物理獎。在愛因斯坦 1916 年發表重力波預測的整整一個世紀後，LIGO 直接偵測到重力波並且證實，意義格外重大。

趙煦教授指出，此次重力波的發現具有三層重大意義：第一是直接證實重力波的存在；第二是直接觀測到雙黑洞合併的運動；第三是開啟了以重力波為觀測媒介的天文學；未來和電磁波天文學搭配，將大幅擴展人類探究宇宙之窗，對目前天文學、宇宙學的發展具有莫大的意義，人類對大自然的終極探究活動

又邁進一大步。

LIGO 重力波偵測器的主要研發工作，包含設計、建造、觀測以及數據分析等是由 LIGO 科學合作聯盟 (LIGO Scientific Collaboration, LSC) 所執行。LIGO 科學合作聯盟 (包含歐洲的 Virgo 聯盟) 由來自全球 15 個國家的 90 多所研究機構和大學的科學家共同組成，並由美國的加州理工學院 (Caltech) 以及麻省理工學院 (MIT) 共同主持運作。主要資金贊助來源為美國國家科學基金會 (National Science Foundation, NSF)，也有德國的馬克斯-普朗克學會，英國的科學與技術設施委員會和澳大利亞的澳大利亞研究基金會等資助。

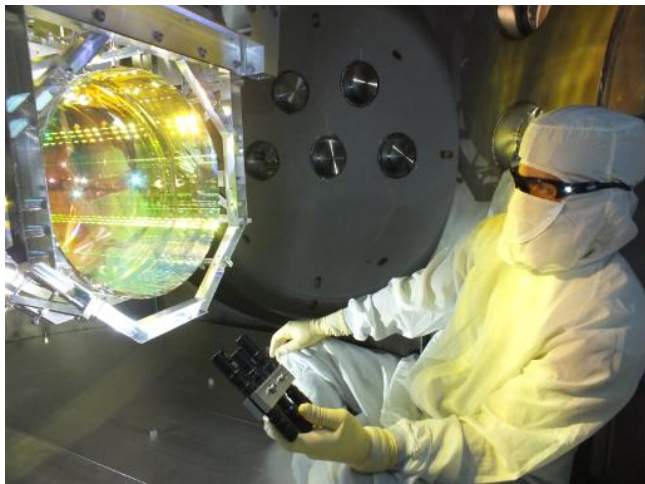
LSC 重力波探測網絡包括 LIGO 干涉儀和 GEO600 探測器。GEO 團隊包括來自德國馬克斯普朗克重力物理研究所 (愛因斯坦研究所 AEI)、漢諾威萊布尼茲大學與英國格拉斯哥大學、卡迪夫大學、伯明翰大學，其他英國的大學以及西班牙的巴利阿里群島大學。

幾項提高靈敏度的關鍵技術由德國—英國的 GEO 合作聯盟開發並測試。主要的計算機資源由 AEI 的 Atlas 機群，LIGO 實驗室，雪城大學和威斯康辛大學密爾瓦基分校貢獻。一些大學設計、建造並測試了 Advanced LIGO 的關鍵部分：澳大利亞國立大學，佛羅里達大學，史丹福大學，紐約哥倫比亞大學和路易西安那州立大學。

趙煦教授所領導的清華團隊，包括研究生潘皇緯、郭令智、黃書于、鄭鈞，為唯一參與 LIGO 科學合作聯盟的臺灣團隊。清華團隊的主要研究工作領域及貢獻，在於降低雷射反射鏡的熱擾動雜訊以提高偵測器的靈敏度，讓觀測儀更能觸及微弱的重力波，並致力於下世代更靈敏的低溫反射鏡的研發。

趙煦教授指出，重力波偵測器的雜訊在 100 赫茲頻段必須低於 10⁻²³，雷射反射鏡是其關鍵組件之一。清華團隊利用自製的離子束濺鍍機以及熱擾動測試設備，致力於 LIGO 科學合作

聯盟的反射鏡多層干涉薄膜的研發工作，並創新的將國家奈米元件實驗室的半導體製程技術引進這項研發工作，使臺灣堅強的半導體製程實力，在下一世代的低溫重力波偵測器研發中提供重要貢獻。該團隊的研究工作受到科技部以及校方的大力支持。



LIGO 重力波探測器心臟部分雷射強反射鏡(LIGO 提供)。

此次重力波的發現與證實，已經撰寫成論文，並已獲《物理評論通訊》(Physical Review Letter) 接受。在這個里程碑的論文裡，趙煦教授團隊以及本校均被列為共同作者，此外，中華民國科技部也被列在致謝名單當中，是我國參與國際合作研究的典範之一。



LIGO 觀測站(LIGO 提供)。

賀 生科所博士班學生石翔文(江安世老師實驗室)、林彥宏(汪宏達老師實驗室)於第 24 屆細胞與分子生物新知研討會分別榮獲「徐千田優秀論文獎」頭等及佳作，博士班學生邱于庭(汪宏達老師實驗室)及碩士班學生趙盛揚(王翊青老師實驗室)榮獲「優秀壁報論文獎」

《教務處》

- 玄奘大學 104 學年度第二學期數位課程補助計畫
參考網址：<http://ctld.nthu.edu.tw/news/?mode=data&id=1639>
- 第一屆兒少師資班課程表
參考網址：http://clc.web.nthu.edu.tw/files/14-1149-98741_r1275-1.php?Lang=zh-tw
- 104 學年度下學期課程與教學小額計畫經費補助開始申請囉！即日起至 3 月 16 日止
參考網址：<http://ctld.nthu.edu.tw/news/index.php?mode=data&id=1635>

- **【學生讀書會】104 學年度下學期於即日起開始申請囉！至 2 月 18 日晚上六點止**
參考網址：<http://ctld.nthu.edu.tw/news/?mode=data&id=1634>

《學務處》

- **104 學年度第 2 學期教育部學產基金設置低收入戶學生助學金」訂於 2 月 16 日至 2 月 26 日受理申請**
參考網址：<http://meo22.wwlc.nthu.edu.tw/dosa/#>
- **台東 2016 年度台灣國際熱氣球嘉年華志工招募**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98746,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **2016 國際蘭展志工招募**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98747,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **世界和平會青年領袖營**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98753,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **數位音樂詞曲創作暨表演大賽**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98788,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **2017 臺北世界大學運動會志工招募**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98843,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **客委會辦理「勇闖 Hi 客島」特展**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98844,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **臺南藝術大學「古物分級法規與實務」學分班**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98845,r2469-1.php?Lang=zh-tw>
- **臺南藝術大學辦理「宗教性文化資產調查研究與保存維護研習營」**
參考網址：<http://eas.web.nthu.edu.tw/files/14-1161-98846,r2469-1.php?Lang=zh-tw>

《總務處》

- 即日起至 3 月 12 日校園公車時刻表

參考網址：<http://affairs.web.nthu.edu.tw/files/14-1011-98783,r127-1.php>

- 「104 年度無障礙設施改善工程」缺失改善施工時程公告

說明：

1. 施工時間：即日起至 2 月 29 日。
2. 施工廠商：曼龍室內裝修股份有限公司，聯絡電話：0932-582601 (陳先生)。
3. 緊急通報：校警隊 03-5714769、校內直撥：33333。
4. 參考網址：<http://construc.web.nthu.edu.tw/files/14-1022-98848,r992-1.php?Lang=zh-tw>。

《研發處》

- 「國立清華大學研發成果管理辦法」已於 104 年 12 月 17 日研發會議修正通過，105 年 1 月 27 日經校長核定後公告

參考網址：

http://ocic.nthu.edu.tw/ocic/Menu04_detail.aspx?g=e89fe259-db5c-46b1-a7c5-88a232d41c65&c=menu041

- 光電中心將於 2 月 29 日舉辦「2016 為偏鄉與弱勢孩童而跑」清大公益環校路跑暨健走活動，敬請踴躍報名

參考網址：http://bao-ming.com/eb/www/activity_content.php?activitysn=1271

- 科技部徵求「新媒體科普傳播實作計畫」3 月 24 日下午 5 點校內截止

參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=1127

- 科技部徵求「科技部/環保署空污防制科技學術合作計畫暨細懸浮微粒監測及防護技術提升專案計畫」3 月 24 日下午 5 點校內截止

參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=1128

- 【SPARK 計畫教育訓練課程】2 月 24 日「技術授權談判與授權合約」，請踴躍報名

參考網址：

http://ocic.nthu.edu.tw/ocic/Menu04_detail.aspx?g=f6f0eee2-62e3-401b-8102-66ccc041f79a&c=menu041

- 【SPARK 計畫教育訓練課程】2 月 19 日「醫療器材設計及開發流程管制」，請踴躍報名
參考網址：
http://ocic.nthu.edu.tw/ocic/Menu04_detail.aspx?g=6032ec18-0d7b-4921-9693-faf7e991da93&c=menu041
- 新修訂「感染性生物材料管理辦法」及「衛生福利部感染性生物材料管理作業要點」修正草案徵詢修正意見
參考網址：<http://bmse.web.nthu.edu.tw/files/15-1087-98751,c9701-1.php>
- 財團法人醫學研究倫理基金會於 3 月 5 日、3 月 12 日舉辦「人體試驗講習班」，敬邀踴躍報名參加
參考網址：<http://bmse.web.nthu.edu.tw/files/15-1087-98749,c7545-1.php>
- 科技部公開徵求 105 年度大專學生研究計畫，請詳閱公告內容，並請於 2 月 18 日完成線上申請作業
參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=2&i=1125
- 「人體研究計畫諮詢取得原住民族同意與約定商業利益及其應用辦法」公告實施
參考網址：https://rec.web.nthu.edu.tw/ezfiles/679/1679/attach/15/pta_43624_2510969_42637.pdf
- 國家衛生研究院「106 年度整合性醫藥衛生科技研究計畫申請作業」已開始，意者請依申請作業手冊規定提出申請
參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=2&i=1121
- 國史館台灣文獻館辦理「臺灣原住民史專題計畫」委託案，歡迎參與投標
參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=1122
- 公開徵求「台灣-奧地利(MOST-FWF)2016 雙邊研討會及 2017 合作研究計畫」
參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=1124
- 科技部轉知我國「電子簽證」(eVisa)計畫正式開辦實施，並將應邀來臺出席國際會議、運動賽事及商展等國際活動人士納入適用事
參考網址：http://rdweb.nthu.edu.tw/List_Detail.aspx?g=2&t=0&i=1123

《全球事務處》

- 天下書院招生說明會
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1229&lang=big5>
- Tohoku University Japanese Program
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1231&lang=big5>
- 科技部 106 年度「博士生赴國外研究」及「赴國外從事博士後研究」兩項申請案，於 6 月至 8 月受理申請
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1233&lang=big5>
- Short-term programs of “International & European Studies” at University of Tübingen
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1236&lang=big5>
- 2016 英國文化協會雅思春季巡迴教育展
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1235&lang=big5>
- [國際合作]本校近日已和馬來西亞拉曼大學續簽學術交流合作備忘錄
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1230&lang=big5>
- [國際合作]本校近日已和奧地利蒂洛爾庫夫施太因應用科技大學簽署學術合作備忘錄
參考網址：<http://oga.nthu.edu.tw/news.php?id=1227&lang=big5>

《計通中心》

- 104(下)磨課師課程再次開課，總共有四門超高人氣的課程，分別為「生態體系及全球變遷」、「系統神經科學」、「物聯網概論與應用」、「電腦網路概論」，別再錯過
參考網址：<http://learning.cc.nthu.edu.tw/files/13-1107-98768-1.php?Lang=zh-tw>
- 「Fun 攝清華 嬉遊秘境」清華大學 60 週年校慶攝影比賽已經開始囉，請大家踴躍參加
參考網址：<http://learning.cc.nthu.edu.tw/files/13-1107-98566-1.php>

- 校園無線網路將於即日起進行更新 PEAP 認證加密方式，nthupeap 用戶須重新設定才能使用

參考網址：http://www.cc.nthu.edu.tw/files/14-1104-98690_r791-1.php?Lang=zh-tw

- 就學貸款學生繳交「網路與軟體使用費」程序

參考網址：http://www.cc.nthu.edu.tw/files/14-1104-98691_r791-1.php?Lang=zh-tw

《人事室》

- 2月16日春節團拜取消事宜

說明：

為悼念本（105）年2月6日南台灣地震罹難同胞，奉校長指示，原定2月16日舉辦的新春團拜活動取消，以表達最深切誠摯的哀悼之意！祝大家身體健康、萬事如意、新春吉祥！

- 國家文官學院為推動終身學習並建立書香社會，謹訂於2月23日晚上7點至9點，辦理「每月一書」導讀會，歡迎同仁踴躍參加

參考網址：http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-93401_r2506-1.php?Lang=zh-tw

- 教育部函轉衛生福利部轉知修正身心障礙者權益保障法部分條文乙案，請查照

參考網址：http://person.web.nthu.edu.tw/files/14-1138-98814_r3174-1.php?Lang=zh-tw

《主計室》

- 法務部行政執行署臺中分署，扣押縉階科技股份有限公司（統一編號：89563122）案

參考網址：http://account.web.nthu.edu.tw/files/14-1098-98748_r1160-1.php?Lang=zh-tw

《工學院》

- 台達館 B1 無線網路使用意見反映

參考網址：<http://www.mse.nthu.edu.tw/app/news.php?Sn=2343>

- 2016 「領袖與材子論壇」

參考網址：<http://www.mse.nthu.edu.tw/app/news.php?Sn=2346>

《清華學院》

- 2015 秋季競寫得獎名單

參考網址：<http://writing.wvlc.nthu.edu.tw/writcent/main/viewnews/635>

- Spring 2016 學術英文簡報

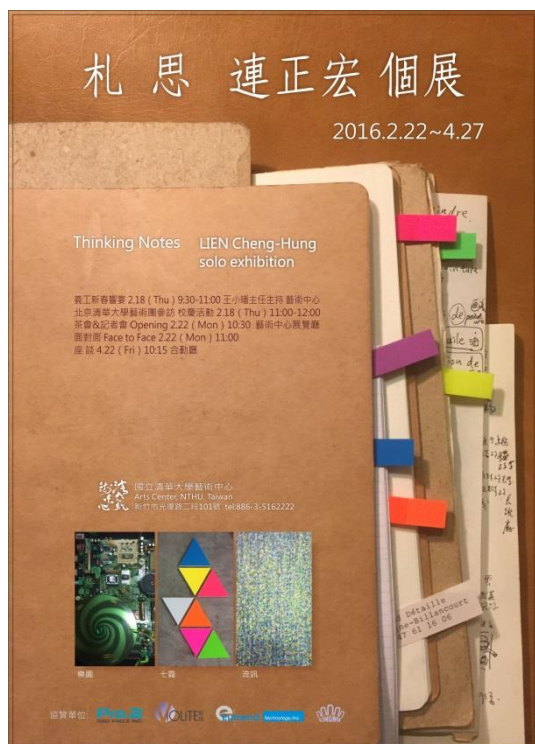
參考網址：<http://writing.wvlc.nthu.edu.tw/writcent/main/viewcourse/634>

- 2月19日，羽球校隊進行「梅竹賽前練習」，羽球場(全場)部份時段暫停開放

參考網址：<http://peo.nthu.edu.tw/news/news01.php>

《藝文活動》

札思 連正宏個展



天光一閃的靈思！是信奉的神祇給你我的私密訊息留言！

說明：

1. 時間：2月22日至4月27日。
2. 地點：藝術中心展廳。
3. 參考網址：

http://artscenter.web.nthu.edu.tw/files/14-1898-98578_r11-1.php?Lang=zh-tw。

轉醒 Wake

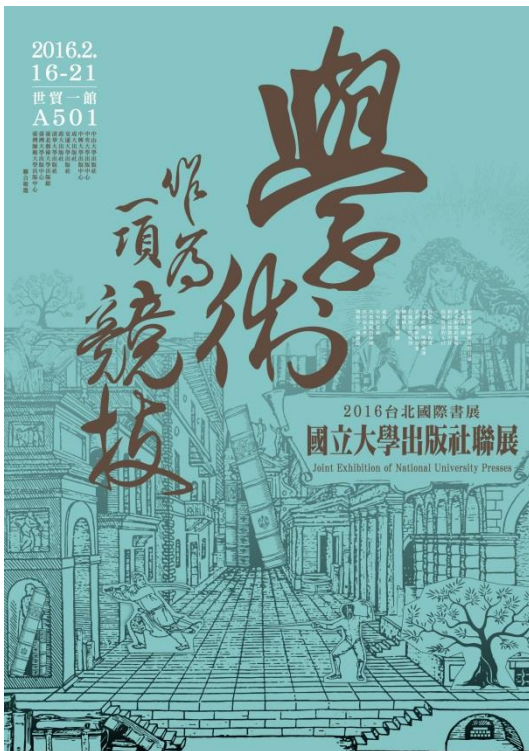
【Wake】 sleeping in the indulgence of numbness floating in the river of time wandering in the phantom of forever however we only exist in "now" neither in the past nor future feel with your heart With your heart content wake like tender bloom like glowing sunrise



說明：

1. 時間：即日起至4月17日。
2. 地點：藝術工坊。
3. 參考網址：
http://artscenter.web.nthu.edu.tw/files/14-1898-98699_r11-1.php?Lang=zh-tw

2016 台北國際書展・國立大學出版社聯展



學術作為一項競技

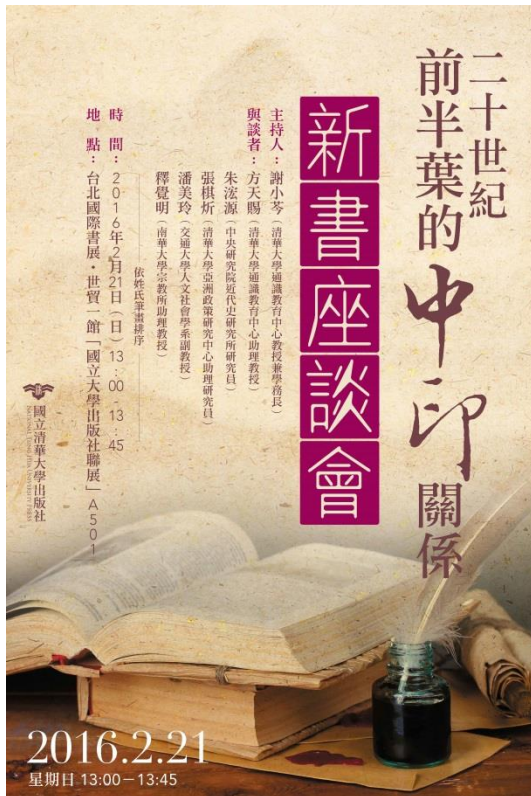
起風了
字句的意義
有如揚起的砂礫
你向我走來
開始下一場競技

說明：

1. 時間：2月16日至2月21日。
2. 地點：台北世貿一館 A501。
3. 參考網址：
http://thup.web.nthu.edu.tw/files/14-1075-97298_r778-1.php?Lang=zh-tw

《二十世紀前半葉的中印關係》新書座談會

本書集結臺灣與印度優秀學者之研究成果，從不同角度回溯中印關係在二十世紀前半葉的發展，是第一本此類的書籍。書中討論議題涵蓋三大面向：(一)國際政治背景、(二)外交與軍事、(三)社會文化交流等。希望幫助讀者深入瞭解這個鉅變時代的背景與發展脈絡。



說明：

1. 主持人：謝小琴／清華大學通識教育中心教授兼學務長。
2. 與談人：方天賜／清華大學通識教育中心助理教授、朱宏源／中央研究院近代史研究所研究員、張棋炘／清華大學亞洲政策研究中心助理研究員、潘美玲／交通大學人文社會學系副教授、釋覺明／南華大學宗教所助理教授。
3. 時間：2月21日，下午1點至1點45分。
4. 地點：台北世貿一館，「國立大學出版社聯展」A501。
5. 參考網址：
<http://thup.web.nthu.edu.tw/files/14-1075-97297,r778-1.php?Lang=zh-tw>。

劣幣驅逐良幣的祖師爺——格雷欣爵士如何協助都鐸王室籌措外債



從都鐸王朝中期(1540年代)開始，英國與歐陸各國征伐不斷，國庫嚴重虧空，籌措資金成為最緊迫的問題。從國際大歷史興衰的角度來看，都鐸王朝之前的英國是偏遠弱國，伊莉莎白一世中後期打敗西班牙無敵艦隊後，進入重商主義時期，國勢開始上揚。本書的背景，正是伊莉莎白一世掙扎向上扭轉的階段。那時的政治、軍事、外交、經濟、財政遇到許多困難，本書就外債問題，挑選一位協助調度海外資金的重要角色，做深入解說與分析。

說明：

1. 講者：賴建誠／國立清華大學經濟學系榮譽退休教授。
2. 時間：2月21日，下午2點至2點45分。
3. 地點：台北世貿一館，「國立大學出版社聯展」A501。
4. 參考網址：
http://thup.web.nthu.edu.tw/files/14-1075-97296_r778-1.php?Lang=zh-tw。

《演講資訊》

【數學系友分享座談會】歐洲留學經驗分享以及數學系帶給我的幫助

說明：

1. 講者：譚士浩先生(數10級)。
2. 時間：2月16日，晚上7點至8點30分。
3. 地點：綜合三館 R101。
4. 參考網址：<http://www.math.nthu.edu.tw/actnews/actnews.php?Sn=506>。

【數學系友分享座談會】數學研究生涯甘苦談

說明：

1. 講者：朱家杰(數00級)、張介玉(數00級)。
2. 時間：2月18日，晚上7點至8點30分。
3. 地點：綜合三館 R101。
4. 參考網址：<http://www.math.nthu.edu.tw/actnews/actnews.php?Sn=508>。

【材料系專題演講】All-Optical Helicity-Dependent switching in magnetic nano-structures and devices

說明：

1. 講者：Stéphane Mangin/University of Lorraine, Institut Jean Lamour。
2. 時間：2月18日，上午9點30分至11點。
3. 地點：台達館401會議室。
4. 參考網址：<http://www.mse.nthu.edu.tw/main.php>。

【人社院專題演講】術士的占卦秘笈：《清華簡·筮法》試探



說明：

1. 講者：李怡嚴教授。
2. 時間：2月19日，上午10點30分。
3. 地點：人社院A202演講廳。
4. 參考網址：
http://hss.web.nthu.edu.tw/files/14-1201-97290_r5214-1.php?Lang=zh-tw。

【統計所專題演講】The Evolution of Ecosystem Function

說明：

1. 講者：Professor Marc W. Cadotte/Biological Sciences, University of Toronto-Scarborough, Canada。
2. 時間：2月19日，上午10點40分至12點。
3. 地點：綜合三館837室。
4. 參考網址：http://stat.web.nthu.edu.tw/files/14-1017-98795_r585-1.php?Lang=zh-tw。