

理學院

107 學年度第一學期模組化課程

宇宙距離的測量

The distance ladder of cosmos

授課教師：

許瑞榮

國立成功大學物理學系

課程類別	學分數	選必修	開課人數	開課日期及上課時間	上課地點
講義+演習	1	選修	30	2018/08/20(一)-2018/08/24(五) 【暫定】 上午 9:00-12:30	

先修課程或先備能力：

無

建議修課年級：

大一、大二、大三

建議修課學生背景：

適合各領域學生修習

教學方法：

講授 70 %、實作(電腦模擬.實驗) 20 %、報告/討論/測驗 10 %

評量方式：

問題考試 40 %、科學報告 15 %、實作產品/作品 45 %

補充說明：

- (1) 第二次至第五次上課的前 25 分鐘舉行問題考試，每次佔成績的 10%，四次問題考試佔 40%。
- (2) 三次實驗報告(實作作品)，每次佔成績的 15%，三次報告佔 45%。實驗報告的內容須包括：實驗目的、原理、實驗步驟、數據與分析(包括圖表)、討論、結論。
- (3) 一份分組專題科學報告(15%)。專題報告主題：如何進行星際旅行？5 人一組，一組繳交一份報告，內容須包括，摘要、背景介紹，問題探討(可能性與所面臨的問題)、方案提出與論證，結論，參考資料。

※四次問題考試，三個實驗報告(每人繳交一份)，一個專題報告(5 人一組，一組繳交一份)。

學習規範：

無

課程概述：

宇宙有多大？科學家如何去測量星系的距離？天文學家如何從點點星光，收集資訊，去探索恆星的神秘？這些關於宇宙距離測量的問題，是普通天文學的核心內容之一。這是一門專為想一窺天文奧秘的學生，所設計的一學分課程。課程內容將從基礎的物理出發，由淺入深，探討天文學家如何從點點星光獲得恆星的資訊，並且由近到遠的說明測量各種宇宙星體的方法，最後再談到近代的測量是如何得知宇宙正在加速膨脹的。課程中，將安排三個經典實驗，讓學生經由實作，深入了解各種測量的方法與資料分析的相關程序。學會這些測距的方法與相關的知識，即可獲得相當的能力，作為進入天文或太空科技等相關領域的跳板。

理 學 院

107 學年度第一學期模組化課程

課程進度：

堂次	時數(小時)	進度說明
1	3.5	講義(120min)：宇宙尺度的介紹、行星際距離的測量；實驗(90min)：土星自轉周期量測實驗
2	3.5	問題考試與討論(30min)；講義(180min)：來自星光的訊息、恆星距離的測量
3	3.5	問題考試與討論(30min)；講義(120min)星系距離的測量，實驗(60min)：RR 變星實驗
4	3.5	問題考試與討論(30min)；講義(120min)：宇宙距離的測量；實驗(60min)：哈伯定律實驗
5	3.5	問題考試與討論(30min)；講義(120min)：加速膨脹的宇宙；專題報告綜合討論(60min)

課程學習目標：

- (1) 認識宇宙的各種尺度
- (2) 了解星光所包含的訊息
- (3) 了解測量宇宙的各種方法
- (4) 了解分析天文數據的基本方法
- (5) 激發學生探索宇宙的興趣

課程的重要性、跨域性與時代性：

- 1.獨立及完整性 (complete, independent, self-sufficient/self-contained)：課程內容會從基礎的物理知識開始，由淺入深，由近到淺的說明如何測量各種不同尺度的星體與地球的距離。
- 2.聚焦性 (focus, right on target)：主題聚焦在宇宙距離的測量，此一主題為普通天文學的最重要核心內容之一。
- 3.跨域性 (cross-curriculum, cross-over disciplinary)：知道這些測距的方法與相關的知識，即可獲得相當的能力，作為進入天文或太空科技等相關領域的敲門磚。
- 4.當代性 (up-to-date, contemporary)：儘管從文明開始，人類就想盡辦法測量天體，然而人類對宇宙距離的測量卻是在近百年才有長足的進步，而這些量測的結果，也影響人類對宇宙的了解。例如，1929年哈伯對星系的測量，打破了先前的永恆靜止的宇宙觀，而揭開了宇宙正在加速膨脹的真相；勇奪2011年物理諾貝爾獎的三位科學家，則經由超新星測距方法，告訴我們宇宙不只是在膨脹，而且正在加速的膨脹的。
- 5.密集性 (intensive short course)：為期一星期的密集式教學，於暑假上課。

其他備註：

參考書目：

"International Student Edition for Foundations of Astronomy", by Seeds & Backman, 13/e (2016), BROOKS/COLE CENGAGE Learning

"Universe", by Freeman, Geller, Kaufmann, 9/e, (2011), FREEMAN.