

「普通物理實驗」課程大綱

Syllabus of General Physics Laboratory

課程網站(Website)：[國立清華大學普通物理實驗室](https://www.phys.nthu.edu.tw/~gplab/index.html)

<https://www.phys.nthu.edu.tw/~gplab/index.html>

一、課程說明：

普通物理實驗主要訓練學生實驗的方法與操作技術，學習如何解決實驗時所遭遇的各種困難，並建立實驗數據分析及撰寫實驗報告的能力。藉由實驗實作，培養學生對實驗研究應有的嚴謹態度和好奇好學精神。也透過實驗，讓學生對於普通物理課程中所學習到的各種物理定律和物理現象，有更深刻的體會與運用。

上學期的普通物理實驗，主要著重在基本度量、運動學、力學、熱力學和力學波動等古典物理學領域的基本物理實驗，使同學能夠熟用各種基本量測工具與相關儀器。下學期的普通物理實驗，則主要著重在電學、磁學、電磁學、光學、電路與基本電子儀表等基礎物理實驗的學習。此外，在課程中亦安排物理演示實驗，以提升學生的學習範圍和興趣。

二、課程目的：

1. 建立及強化實驗的基本技能。培養學生面對科學實驗與研究應有的嚴謹態度和好奇心，與重視團隊合作的實驗精神和態度。
2. 熟悉各種基本量測工具、儀器及器材，並培養愛護儀器及正確使用儀器的方法和態度。
3. 學習實驗數據擷取、處理與分析的能力，加強使用電腦軟體之應用能力，學習熟用試算表軟體(例如 Excel)。
4. 訓練撰寫實驗報告和簡報的能力，特別是書面文字的撰寫、數據圖表和簡報製作的技巧，強化上台簡報的技巧和能力。
5. 透過實驗驗證物理定律和現象，加強學生對物理定理的了解。
6. 提升學生發掘問題、解決問題和思考分析，強化創造力的啟發與靈活運用。

三、實驗單元：

上下學期共有 17 個與運動學、力學、熱力學、力學波動、電學、磁學和近代物理有關的物理實驗單元及 6 個物理演示實驗：

上學期實驗單元如下：

實驗 1 基本度量與數據分析 (Fundamental Measurements and Data Analysis)

實驗 2 運動軌跡和相關物理量測量 (Newton's Second Law)

實驗 3 向心力實驗 (Centripetal Force)

實驗 4 演示實驗 A: 運動學與力學篇 (Demonstration A: Kinematics and Mechanics)

實驗 5 轉動慣量 (Rotational Inertia)

實驗 6 碰撞運動與守恆定律 (Collision Motions and Laws of Conservation)

實驗 7 一維與二維力學振盪及駐波實驗 (Mechanical Oscillation & Standing Waves)

實驗 8 演示實驗 B：轉動力學篇 (Demonstration B: Rotation Dynamics)

實驗 9 簡諧運動 (Simple Harmonic Motion)

實驗 10 熱力學實驗 (Thermodynamics)

實驗 11 演示實驗 C：力學波動篇與熱力學篇 (Demonstration C: Mechanical Waves and Thermodynamics)

四、指定用書、參考資料和補充資料：

1. 典型物理實驗：實驗講義、講解簡報和參考資料，見普物實驗網站。
2. 物理演示實驗與影片觀摩：見普物實驗網站。

五、上課方式：

採課堂講解、實驗實作、演示實驗和影片觀摩等方式，每一班級的課程進度由普物實驗課程小組統一規劃，實驗輪班表見實驗室課程網站公告。

1. 課堂講解：講解實驗原理及實驗進行的方法、步驟和注意事項。
2. 實驗實作：採 2 人一組，共用一套實驗器材。實驗時，依任課教師、助教指定的實驗內容，參考實驗課本中的實驗步驟，進行有系統的實驗操作及數據測量。每位同學根據該次實驗實際測得的數據進行數據分析，比較及驗證與物理原理。
3. 演示實驗與影片觀摩：演示實驗室中將擺置多種不同的物理演示教具，大部份的教具僅一套，故請小心使用，避免破壞，以免後來學習的同學無法使用。學生抵達實驗室後，先由任課教師或助教對物理演示展品作簡單扼要的講解，然後才讓學生自由探索展示教具工作原理和設計時所使用的物理原理。學生回去後，針對演示教具自行查詢相關資料，探索教具的詳細工作原理，並撰寫探索報告，此演示報告的評分視為一般的實驗報告。

六、實驗操作：

1. 實驗操作時，原則上採 2 人一組，分組進行實驗。修課人數超過 60 人的班級，會有部份同學是 3 人一組。
2. 實驗時，同學須自備筆電，用於記錄實驗數據及分析實驗結果。並攜帶手機(或相機、攝影機)，拍照記錄實驗裝置與實驗現象，有助於實驗報告之撰寫。
3. 每位學生需自己撰寫，並繳交自己的實驗預報、結報和各式報告。
4. 實驗開始前，同學需先繳交實驗預習報告及前一次實驗的實驗結報。
5. 任課教師和助教得以根據預習報告和講解課時的授課內容進行隨堂小考。
6. 實驗所得數據需用試算表軟體(例如 Excel)紀錄，並做基本的計算、分析與作圖。以清楚易懂的表格格式及數據圖呈現實驗結果。
7. 在收拾實驗器材以前，需先找助教檢查數據，查核通過後，請助教認證(簽名或記錄)。若數據有問題，需再進行實驗，直到助教查核認證通過，才算完成實驗。
8. 完成實驗後，確實將實驗器材整理復原，並在各組桌上的記錄本填寫器材狀況，最後請助教檢查儀器整理及場地復原狀況。助教於紀錄本上簽名後，方可於記錄本上簽退離開。
9. 期末將以操作考及筆試評核學生的實驗學習成果。

七、成績計算

由任課教師和助教依下列各項成績而定。各班比例依任課教師和助教規定為準。

1. 實驗報告成績：含各次實驗預報和結報，以及演示實驗報告(探索報告/演示實驗影片觀摩報告)。實驗報告成績約佔學期成績的 70%。
2. 平時的實驗精神和態度。
3. 筆試成績：如預習考、隨堂考、期中考、期末考等各種筆試。
4. 實驗操作考成績。
5. 其他：任課教師指定之課程相關活動報告等。

八、上課規定

1. 準時到堂上課和實驗，並完成簽到(不可代簽)。
2. 實驗室內禁止帶入食物及飲食，若需飲食，請至實驗室外享用。
3. 繳交實驗預報及上次實驗的結報。該次實驗的結報於下次上課繳交，即使下次上課為講解課，亦應繳交實驗結報。
4. 實驗課時應攜帶自己的筆電，並事先下載實驗講義和必要的軟體工具。
5. 實驗流程：任課教師/助教先講解實驗大綱和注意事項。講解說明以前，不得動桌上實驗器材。講解說明結束後，同學依據講解說明內容，參考實驗講義，開始做實驗操作。將實驗數據用試算表軟體(例如 Excel)紀錄，並做基本的計算、分析與作圖。以清楚易懂的表格格式及數據圖呈現實驗結果，以利實驗數據檢查。
6. 請任課教師/助教檢查數據。實驗數據未經教師/助教認證通過前，不要先收儀器。
7. 完成實驗後，依規定收拾儀器、整理實驗桌，清除垃圾。請助教檢查簽名後，始可於記錄本簽退，並離開實驗室。

九、AI 使用規則 (Select Applicable AI Usage Policy Policy)

AI 可有限度用於實驗報告之文字敘述整理，不可用於生成實驗分析報告，嚴禁生成不實的實驗數據。