

臺北市芳和實驗中學高中部 112 學年度 探索課程/自我探索 課程計畫

課程名稱	進階物理下(力學與能量)	課程類別	☐ 探索課程(選修) ☐ 科技應用 ☐ 永續議題 ☒ 書報課程
實施年級	☐ 10 年級 ☐ 11 年級 ☒ 12 年級	節數	每週 4 節 18 週
設計理念	力學及能量為土木工程、水利工程、防災、航空工程、機械工程、物理材料工程相關學系所重視的基礎學科知識。本課程內容分為六個部分:平面運動、牛頓運動定律、週期運動、靜力平衡、轉動、功與能。課程進行為老師提問與引導，讓學生從閱讀專書、實驗及互相討論中找尋答案，循序漸進從與實際現象觀察到歸納學科概念的原理原則，最終除了能建立知識概念架構，並能將物理知識與工程應用進行連結。		
課程對應學校本位素養指標	2-2 詮釋現象意義 能有條理地分析現象形成的情境及因果關係。 2-3 發展思考脈絡 理解系統架構，提出假設或創新觀點，預測結果，解決複雜問題。		
學習重點	這個課程的學習重點主要包括以下幾個方面： 1. 建立物理學的基本知識：學生將學習物理學的基本概念、理論和定律，包括靜平面運動、牛頓運動定律、週期運動、靜力平衡、轉動、功與能等主題。 2. 實踐物理學的知識和技能：學生將學習如何設計和進行實驗、分析和評估數據，以及如何撰寫科學報告和進行小組討論。 3. 物理學與生活的關係：學生將學習物理學的知識和技能如何解決現實生活中的問題，學生將激發對物理學更深層次的興趣和熱情，並進一步深入研究物理學的前沿和趨勢。 4. 培養批判思考和創新能力：學生將學習如何批判地思考和分析物理學的理論和應用，並培養創新思維和能力。 總體而言，這個課程的學習重點是讓學生建立扎實的物理學知識和實踐能力，培養批判思考和創新能力，並激發		

	對物理學的興趣和熱情，以應對現實生活和未來職場中的挑戰。			
課程目標	這個課程計畫的目標是讓學生在物理學建立扎實的知識基礎和實踐能力，並鼓勵學生進一步探究物理學的應用和發展。透過一系列的形成性評量，學生將學習如何設計和進行實驗、分析和評估數據。同時，學生還將學習如何連結物理學的知識和技能來解決現實生活中的問題。此外，這個課程也希望能激發學生對物理學的興趣和熱情，鼓勵他們進一步深入研究物理學的前沿和趨勢。			
總結性評量 -表現任務	繪製力學與能量概念圖(須包含實際的例子)			
		優	佳	劣
	概念圖的概念	包含專書裡 80%~100% 的相關概念	包含專書裡 60%~80%的 相關概念	包含專書裡 60%以下的 相關概念
	概念圖之間的連結	有描述概念間的關係數量為 70%以上 且描述的關係是正確的	有描述概念間的關係數量為 60%~70%之間 且描述的關係是正確的	有描述概念間的關係但數量為 60%以下或是描述的關係錯誤
	實際例子	80%~100%的概念有對應實際的例子	60%~80%的概念有對應實際的例子	60%以下的概念有對應實際的例子
學習進度 週次/節數	單元/子題 單元/子題可合併數週整合敘寫 或依各週次進度敘寫。	單元內容與學習活動		形成性評量(檢核點)

第 1-3 週	平面運動	核心問題：如何描述物體在平面上的運動？ 學生學習內容與活動： - 了解平面運動的基礎概念，如位移、速度、加速度等 - 探究平面運動相關公式與圖像，如位移-時間圖、速度-時間圖等 - 進行實驗，觀察平面運動的規律性 介紹相關的應用科技或是產業： - 平面運動在航空工程中的應用	研究高爾夫球在平面上的運動行為(位置、速度及加速度)，例如滾動、跳躍和飛行等。學生可以設計不同的實驗，例如不同力量和角度的擊打，測量高爾夫球的速度、加速度和運動軌跡。學生需要繪製出相應的圖表，進一步要求學生分析高爾夫球的運動狀態和性能。
第 4-5 週	牛頓運動定律	核心問題：怎麼使用牛頓定律分析及預測物體運動狀態？ 學生學習內容與活動： - 了解牛頓定律的基礎概念，如力、質量、加速度等 - 探究牛頓定律相關公式與力圖描繪 - 進行實驗，分析數據觀察牛頓運動定律	根據所學的牛頓三大運動定律的概念分析運動中物體的受力狀況及預測其速度與位置。

第 6-8 週	週期運動	核心問題：如何描述週期運動？ 學生學習內容與活動： - 了解週期運動的基本概念，如角速度、周期、頻率等 - 探究週期運動的週期與什麼因素有關？從實驗驗證與數學推導 - 進行實驗，觀察週期運動的規律性	使用橡皮筋擺動的週期推測懸掛物體的重量 需要研究彈簧搖擺的週期和頻率，並測量彈簧搖擺的質量、彈力常數和重心位置對週期的影響。學生可以使用不同的彈簧進行實驗，並使用計時器測量彈簧搖擺的週期。學生需要繪製出相應的圖表，分析彈簧搖擺的運動狀態和週期，並探討彈簧搖擺的週期和彈簧的彈性常數、質量以及重心位置之間的關係。
第 9-10 週	靜力平衡	核心問題：物體靜力平衡的條件是什麼？ 學生學習內容與活動： - 了解靜力平衡的基本概念，如力矩、平衡條件等 - 分析物體是否靜力平衡 介紹相關的應用科技或是產業： - 靜力平衡在建築結構中的應用	製出相對應的力矩圖及受力圖，分析建築物地震來時的受力與力矩，判斷建物靜力平衡的條件。
第 11-12 週	動量與角動量	核心問題：物體的動量與角動量守恆的條件是什麼？ 學生學習內容與活動： - 了解動量與角動量的基本概念，如動量守恆、角動量守恆等	自行車轉彎實驗 在這個活動中，學生需要研究自行車轉彎時的角動量守恆性質。學生可以在不同的路面和速度下進行自行車轉彎實驗，並測量自行車的質量、速度和轉動半徑。學生需要繪製出相應的圖表，進

		- 探究動量與角動量相關公式與圖像，如碰撞實驗、轉動實驗等 - 進行實驗，觀察動量與角動量的實際應用 介紹相關的應用科技或是產業： - 動量與角動量在緩衝的應用	一步要求學生分析自行車轉彎時角動量的守恆性質。
第 13-14 週	功與能	核心問題：為什麼要定義位能？ 學生學習內容與活動： - 了解功與能的基本概念，如功率、機械能守恆等 - 探究功與能相關公式與圖像，如功率公式、重力位能等 - 進行實驗，觀察功與能的實際應用 介紹相關的應用科技或是產業： - 功與能在能源產業中的應用	計算需要多少能量可以將人造衛星送上太空。學生需要根據所學的能量概念、力學能守恆原理進行計算。
議題融入實質內涵	應適切結合單元/主題內容融入相關議題。議題融入實質內涵請參閱 <u>議題融入說明手冊</u> (國家教育研究院，109 年 10 月版)。		
評量規劃	各單元檢核點與期末總結性評量		
教學設施設備需求			
教材來源	觀念物理 1：牛頓運動定律・動量 觀念物理 2：轉動力學・萬有引力 物理(力學與熱學篇)(第十一版)		

	https://www.books.com.tw/products/0010892470?sloc=main
備註	