

## 肆、教材綱要

### 高級中學基礎物理一

主題	主要內容	說明	備註	參考節數
一、緒論	1.物理學簡介	1-1 簡介物理學探討的方向及其涵蓋的範疇。 1-2 簡要陳述物理學的演進。	• 避免單純以條列的方式來呈現物理史。可以藉由某幾位關鍵人物的貢獻來說明物理是實驗與理論相輔相成的學問，及其與人類文明發展的關係。	1.5
	2.物理量的單位	2-1 介紹國際單位系統。		
二、物質的組成	1.生活中常見的物質，無論是氣態、液態或是固態都是由微小的原子所組成的。	1-1 說明原子的大小。 1-2 從原子觀點解釋固態、液態及氣態之間的差異。 1-3 說明我們現在已經有技術可以直接觀察到原子、甚至「移動」原子。簡單說明由於我們對於原子與分子的理解加深、以及技術的進步，使得奈米科技有很大的發展空間。	• 不在這個階段介紹太專業的名詞，如「掃描電子顯微鏡」、「場發射顯微鏡」等；祇要說明我們目前有適當的技術便可。	2.5
	2.原子與原子核的組成	2-1 說明原子內部有帶正電的原子核，原子核外有電子環繞。 2-2 說明原子核的大小。 2-3 說明原子核內有質子與中子，質子帶正電，中子不帶電。簡單說明質子、中子是由夸克所組成的。	• 不須說明夸克的種類及所帶電荷。本節的主要目的僅在於讓學生認識「夸克」這個「常識性」名詞。 • 可以說明至目前為止，我們還未在實驗上發現比電子及夸克更為基本的東西。	

高級中學基礎物理一				
主題	主要內容	說明	備註	參考節數
三、 物體的運動	1. 物體運動的軌跡	1-1 說明位置、位移、速度、加速度的意義。	<ul style="list-style-type: none"> <li>可以用一維運動為例，介紹必要的（速度、加速度）公式與計算。主要是將國中階段已經學過的基本概念做複習，以便加深印象。</li> </ul>	5
	2. 牛頓運動定律	2-1 說明質量代表物體運動慣性之大小、慣性定律、力對物體運動狀態的影響、以及運動方程式（ $F = ma$ ）的意義。  2-2 說明日常生活中常見的摩擦力及彈簧力的性質。	<ul style="list-style-type: none"> <li>不涉及軌跡數學式。僅以敘述方式說明我們可由運動方程式求得物體運動軌跡。</li> <li>一方面複習國中所學，一方面以這些熟悉的力為例，說明力會改變物體運動狀態。例如：如果沒有摩擦力，一個等速前進的物體將以等速度持續前進。</li> <li>配合示範實驗一：摩擦力的觀察。</li> </ul>	
	3. 克卜勒行星運動定律	3-1 簡單介紹克卜勒三大定律發現的歷史背景及內容。	<ul style="list-style-type: none"> <li>此處介紹克卜勒行星運動定律的目的是以此為例，讓學生知道物體軌跡的確遵循已知的明確規律，而這些明確的規律對於常人來說可能是極不明顯的事。如果不是克卜勒的緣故，我們可能還要摸索不知多久的時間才能知道這些規律。</li> <li>可說明克卜勒定律是克卜勒累積前人觀測資料之歸納性結果。</li> </ul>	

高級中學基礎物理一				
主題	主要內容	說明	備註	參考節數
四、物質間的基本交互作用	1.重力	1-1 說明帶質量的物體之間有萬有引力，以及此力大小與物體間距離的平方成反比。 1-2 說明可以從牛頓運動方程式及平方反比重力解釋克卜勒行星運動定律。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 可寫出萬有引力平方反比公式。</li> <li>• 不推導任何數學式。</li> <li>• 可略加說明由牛頓運動方程式與平方反比重力解釋克卜勒定律是演繹式之推導，及前節克卜勒之歸納式為研究科學之兩種重要方式。</li> </ul>	3
	2.電力與磁力	2-1 說明帶電荷的物體之間有靜電力。原子內帶負電的電子與帶正電的原子核之間有相吸的庫倫靜電力，因此電子及原子核才會組成原子。電子與電子之間則有相互排斥的靜電力。 2-2 說明磁鐵間有磁力、簡介磁力線與磁場的概念。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 將國中階段已經學過的基本概念做複習，以便加深印象。</li> <li>• 可寫出靜電力平方反比公式。</li> <li>• 將國中階段已經學過的基本概念做複習，以便加深印象。</li> </ul>	
	3.強力與弱力	3-1 說明質子與質子、質子與中子、中子與中子之間有「強力」，因此能束縛在一起形成原子核。但是其作用力範圍很短，祇限制在原子核大小的尺度內，因此我們在日常生活中感覺不到它的作用。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 此處強力與弱力的概念均僅做定性介紹。</li> <li>• 可強調強力可以克服質子及質子間的相斥靜電力。</li> </ul>	
	3-2 說明單獨的中子並不穩定，會自動衰變成質子及其他粒子，某些原子核也會有類似的衰變。我們無法以重力、電力、磁力或強力來解釋中子的衰變現象，因此我們得	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在介紹完弱力後，可以做個總整理，說明自然界的基本作用力可分為重力、電力與磁力、強力、弱力。物質間一切的交互影響都是由這幾種基本交互作用所綜合而成的。</li> </ul>		

高級中學基礎物理一				
主題	主要內容	說明	備註	參考節數
		知自然界中還有另外一種交互作用，我們稱它為「弱交互作用（或弱力）」。由於弱交互作用存在，中子才會衰變。弱力作用的範圍比強力作用的範圍更短。	• 說明我們日常生活中所經驗到的各種力量，例如：摩擦力、各種「接觸力」（用手推桌子、地板把桌子撐住）、彈性力、氣體分子碰撞容器壁產生的壓力來源等等，若從原子的觀點來看，其來源其實都是電力與磁力的作用。	
五、電與磁的統一	1. 電流的磁效應	1-1 說明電流會產生磁場。介紹安培右手定則。	• 祇做定性的介紹，不推導任何數學公式。 • 配合示範實驗二：載流導線的磁效應。	3
	2. 電磁感應	2-1 介紹法拉第感應定律。由電磁感應來說明電與磁是不可分割的現象，因此我們把電力以及磁力統稱為電磁力。說明馬克士威把電磁力所遵守的定律全部整理在一起，因此人們稱這些方程式為馬克士威方程式。	• 祇做定性的介紹，不推導任何數學公式。 • 不需要具體說明方程式的形式。簡單指出，馬克士威方程式讓我們能以定量的方式描述電磁現象。 • 配合示範實驗三：電磁感應。	
六、波	1. 波的性質	1-1 說明波速、頻率、波長的關係（數學式）。	• 將國中階段已經學過的基本概念做複習，以便加深印象。	6
		1-2 以簡單的例子（如：水波、聲波）及圖示的方式說明波的反射、折射、干涉與繞射現象。	• 祇做定性的介紹，不推導任何數學公式；不提折射定律的數學形式。以圖示方式介紹干涉現象。	
		1-3 利用聲波介紹都卜勒效應。	• 祇做定性的介紹	
	2. 光與電磁波	2-1 介紹歷史上關於光的兩個主要理論：微粒說、波動說。	• 祇做定性的介紹，不推導任何數學公式。	
2-2 介紹光的反射及折射現象。		• 不推導任何數學公式。		

高級中學基礎物理一					
主題	主要內容	說明	備註	參考節數	
		2-3 介紹光的干涉及繞射現象。	<ul style="list-style-type: none"> <li>介紹楊氏雙狹縫干涉實驗。</li> <li>配合示範實驗四：楊氏雙狹縫干涉。</li> </ul>		
		2-4 說明由於有電磁感應現象，電磁場可以在空間中傳播，從而形成所謂的電磁波。介紹馬克士威從他的方程式預測了電磁波的存在，而且計算出電磁波的速度即為光速。科學家因此認知光即是電磁波。介紹電磁波譜及在日常生活上的應用。	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡單指出，我們可以利用馬克士威方程式來計算出電磁波在真空中傳播的速度。僅須簡要說明電場、磁場之交互感應及傳播。</li> <li>可強調電磁波乃前節馬克士威方程式之重要推論。</li> </ul>		
七、能量	1.能量的形式	1-1 簡介力學能、熱能、光能、電能、化學能等各種形式的能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>有關各種能量及能量間轉換避免做定量推導及計算。</li> </ul>	5	
		1-2 介紹克氏溫標（絕對溫標）。說明溫度越高代表物體中原子的平均動能越大。			
	2.能量間的轉換與能量守恆	2-1 舉例說明各種能量間的轉換，以及能量守恆的觀念。介紹質量及能量可以相互轉換的概念。介紹 $E = MC^2$ 的公式。			
		3.核能	3-1 簡述原子核的分裂及核能發電並介紹輻射安全。		
	3-2 簡述原子核的融合及核能。		<ul style="list-style-type: none"> <li>可提及太陽能來自核融合。</li> </ul>		
	4.能量的有效利用與節約	4-1 簡介能源的有效利用及再生，並舉例說明日常生活中如何節約能源。			
見子量	1.光子與電子以及所有微	1-1 簡介光電效應，說明光具有粒子性。引入 $E =$	<ul style="list-style-type: none"> <li>定性說明如果我們將頻率夠高的光照射到</li> </ul>	4	

高級中學基礎物理一				
主題	主要內容	說明	備註	參考節數
	觀粒子都具有波粒二象性	$h\nu$ 公式。	<p>某些金屬上，便可以將電子打離金屬表面。光電子的產生祇和入射光的頻率有關而和光的強度無關。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>說明光是由一顆顆的光量子所組成的，每顆光量子的能量和光的頻率成正比。</li> </ul>	
		<p>1-2 舉例說明光電效應在日常生活之應用。</p> <p>1-3 簡介雙狹縫電子干涉現象，藉此說明電子具有波動性。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定性介紹物理學家在1961年才成功完成的雙狹縫電子干涉實驗。此一實驗的概念及光學中的楊氏干涉實驗完全相同，可明確的呈現電子的波動性。</li> </ul>	
		<p>1-4 指出牛頓運動定律在微觀(原子)尺度下並不適用;此時適用之理論稱為量子論。</p>		
	2.原子光譜	<p>2-1 說明原子外圍的電子只能具有特定的能量，稱之為能階。</p> <p>2-2 說明電子可以經由吸收或發射特定能量(頻率)之光子由一個能階躍遷到另一個能階，從而引入原子光譜之概念。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>可簡單指出能階的存在及電子的波動性有密切關聯。</li> <li>不涉及任何數學推導。</li> </ul>	
		<p>2-3 說明不同的原子有不同的光譜;經由測量一個物體發出的原子光譜，我們可以推論出它的組成成分。</p>		
九 宇 宙 學 簡 介	1.星體觀測及哈伯定律	<p>1-1 簡介人類對星體的觀測。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅做常識性介紹。</li> </ul>	2
		<p>1-2 簡介宇宙中各種結構(如:太陽系、星系、星系團等)的尺度。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅做常識性介紹。</li> </ul>	

高級中學基礎物理一				
主題	主要內容	說明	備註	參考節數
		1-3 由測量遠方星體之光譜與已知元素光譜之對比(紅移現象),我們得到哈伯定律。天文學家因此推論星系間之距離與時俱增。我們生活在一個正在膨脹的宇宙中。	• 說明可以用都卜勒效應來約略詮釋哈伯定律及膨脹宇宙的關係。	
	2.宇宙起源	2-1 簡介宇宙演化的歷史。	• 僅做常識性介紹。 • 可簡介霹靂說及宇宙微波背景輻射。	
總時數				32
附錄一、現代科技	1.現代科技簡介	1-1 簡介雷射、半導體、超導體及其應用。 1-2 簡介液晶、電漿及其應用。 1-3 簡介奈米科技及其應用。	• 僅做常識性介紹。 • 簡介台灣相關產業。	
高中基礎物理一示範實驗活動				
項目	示範實驗名稱	配合主題		
一	摩擦力的觀察	主題三:「物體的運動」中日常生活中的力。		
二	載流導線的磁效應	主題五:「電與磁的統一」中電流的磁效應。		
三	電磁感應	主題五:「電與磁的統一」中的法拉第電磁感應。		
四	楊氏雙狹縫干涉	主題六:「波」中的光的干涉。		