

高 中



試 行 大 綱

教育暨青年司
課程改革工作組
1999 年 4 月

目 錄

大綱

1. 序言	3
2. 總目標	4
3. 主題內容	5
4. 教學指引	7
5. 預計節數	8
6. 評核	8

教學/學習組織計劃

1. 高一	10
2. 高二	22
3. 高三	36

附錄

1. 參考資料	48
---------	----

大綱

1. 序言

物理學是自然科學中的一門主要學科，同時又是一些應用科學、工程學及工業技術的基礎，因此它是中學自然科學教育中的必然科目。物理學牽涉的範圍廣泛，大至宇宙，小至粒子世界，內容極為豐富；另一方面，物理學結構嚴謹，定量精確，須有良好的數學素養才可掌握其精要。因此一直以來，中學生要學好物理學並非易事。但是，學好物理學，對掌握科學方法，增進科學知識的理解，以及為下一世紀的科技時代培養社會所需的人才等，均有莫大的助益。

本澳鄰近地區，如香港、中國大陸及台灣等，由於學制及其他因素，對中學物理科的教學均有不同的取向。以往本地中學並沒有統一學制，不同學校的中學物理科會取材自不同地區的教材，各有其特點，例如有高中兩年制及三年制等，內容的廣度及深度亦各有不同。

本課程分：光學、熱學、力學、電磁學、原子及原子核五部分。課程設置採用兩個循環的螺旋式設計，為「二加一」的結構。第一循環是高中一及高中二兩學年，屬基礎級，第二循環是高中三年級，屬進階級。內容採自中、澳、港、台四地大學入學試複習大綱要求。一方面，各地考試大綱反映了當地的教學要求，另一方面，雖然各地內容有差異之處，但自然界作為物理學的研究對象，卻不會有所不同，因此把它們整合起來亦非難事。故本課程除了可為「二加一」結構的高中課程所用，亦具有相當彈性。三年制的高中課程，可因應個別需要，提前選教進階內容；二年制的高中課程，亦可在完成基礎內容後，對本科有一整體涉獵。各校可視課時及準備應考不同地區大學的需要而選材。為此，在本大綱的主題內容部分中，附加了參考內容說明，一方面方便升學複習所需，另一方面也可提供不同課程編排選材的參考。

2. 科目總目標

1. 知識：

- 熟悉日常生活中各種基本的物理現象
- 正確理解物理概念和物理定律
- 認識一些物理儀器的構造、原理和用途
- 了解物理發展的歷史及新趨勢
- 了解物理學與其他學科的關係

2. 技能：

- 培養熟練的研究物理學的方法
- 掌握物理的計算方法、國際單位制及常用單位的換算
- 具有基本的實驗技能
- 能運用物理的基本概念和理論去解決問題
- 初步掌握物理定律和公式的推導方法

3. 態度：

- 培養大膽假設、小心求證的科學求知精神
- 培養實事求是的嚴謹科學態度
- 從活動中培養創造力及研究興趣

3. 主題內容

1. 光學：光的反射和折射。光的本性。
2. 熱學：熱量和熱膨脹。物態變化。分子運動論。固體和液體的性質。氣體的性質
3. 力學：力。物體的平衡。運動學。動力學。動量。功和能。轉動。振動和波。機械。流體。
4. 電磁學：靜電場。穩恆電流。磁場。電磁感應和交流電。電磁振蕩和電磁波。
5. 原子和原子核：原子核。

每學年教學內容說明

基礎內容

高中一年級

第一單元 光學

- 一、光的反射
- 二、球面鏡
- 三、光的折射

第二單元 熱學

- 一、熱量和熱膨脹
- 二、物態變化
- 三、分子運動論
- 四、固體和液體的性質
- 五、氣體的性質

第三單元 力學

- 一、力
- 二、物體的平衡
- 三、運動學
- 四、動力學

高中二年級

第三單元 力學

- 五、動量
- 六、功和能
- 七、振動和波
- 八、機械

- 九、流體
- 第四單元 電磁學
 - 一、靜電場
 - 二、穩恆電流
 - 三、磁場
 - 四、電磁感應和交流電
- 第五單元 原子和原子核
 - 一、原子
 - 二、核

進階內容

高中三年級

- 第一單元 光學
 - 一、光的波動性
 - 二、光的粒子性
- 第二單元 熱學
 - 一、熱力學第一定律
 - 二、普適氣體定律
- 第三單元 力學
 - 一、曲線運動
 - 二、萬有引力定律及其應用
 - 三、彈性勢能
 - 四、簡諧運動
 - 五、剛體轉動
- 第四單元 電磁學
 - 一、電容
 - 二、克希荷夫電路定律
 - 三、電流的磁效應
 - 四、帶電粒子在電場及磁場中的運動
 - 五、電磁感應定律及其應用
 - 六、電磁振蕩和電磁波
- 第五單元 原子及原子核
 - 一、原子的能級及其躍遷
 - 二、核的裂變和聚變

4. 教學法指引

本物理學的教學方法包括講解、練習、演示實驗、學生分組實驗、課堂習題、問題討論及多媒體教學等。

物理學有其科學性及結構嚴謹的特點，所用術語較日常所用的精確，但過於嚴謹學生又一時難以吸收，故講解時可引用日常語言及例子以作比喻，但教師必須有意識地逐步使學生掌握術語，養成嚴謹態度。

練習及計算時須強調量值大小概念及單位，使學生在計算工具不足的情況下仍有估算能力，養成直覺，而不致於使計算結果有大大的偏差。

演示實驗要能突出重點，引導學生得出物理規律。分組實驗要目標明確，要求學生實驗前做好目的、原理及步驟的預習；實驗時盡量減少誤差，避免錯誤；實驗後教師提出要點，引導學生從數據分析中歸納出規律，使學生能在驗證理論結果之餘，亦能有感性上的啟發。若學校資源所限，可鼓勵學生自製教具，以加強具體概念。

討論課則視課時而定，教師作引導，啟發學生提出不同方向的假設及解題方法，以加強多向性思維能力。

現今資訊發達，國內外有興起多媒體教學。運用圖像、錄影帶、動畫及電腦模擬等技巧，可使教學更生動，學生有更強的具體經驗。若學校資源許可，又有適合的配套教材，亦可適量引入。

5. 預計節數

以每學年授課36週，每週授課4課時，再按一炯學校節數多寡的安排，教授基本知識，繼而深化內容。

6. 評核

對學生的評核應包括知識、技能和態度等三方面，而教師可視實際情況向學生作單一或混合的能力的評核。主要評核的內容應包括：

1. 認識及理解基本概念和定理的能力。
2. 運用科學知識解決問題的能力。
3. 能按照實驗步驟正確使用儀器進行實驗的能力。
4. 小組工作中的協調與領導能力。

建議教師除了為評核創設環境外，還要作評核的記錄，以便進一步瞭解學生的進展情況。並建議在總結性評核時應採用混合式的評核。而採用的方式可包括：作業、實驗報告、提問、測驗、考試、上正課和實驗課時的表現以及實驗技能的測試等。下面提供一個總結性評核成績評定的參考標準：

1. (15%) 作業、提問和上課表現
2. (15%) 實驗報告、實驗技能和上實驗課的表現
3. (70%) 書面測驗、考試

以上建議的百分率並非絕對不變，教師可因應單元內容作5%至10%的增減。

教學 / 學習組織計劃

高

—

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.能認識光的直線傳播和速度。 } 2.能認識光的反射定律。 } 3.能明白單向反射和漫反射。 } 4.能懂得平面鏡成像的作圖法。 } 5.能認識平面鏡所成像的性質。 } 6.能認識平面鏡的應用。 	<p>第一單元光學</p> <p>一、光的反射</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.通過小孔成像實驗說明光的直線傳播。 2.視學校儀器和教學時間多少決定由教師示範或學生自做光的反射定律實驗，並由教師引導學生總結出規律。 3.教師示範平面鏡所成像的性質的實驗並引導學生得出結論。 4.鼓勵學生個人或小組製造潛望鏡。 	<p>通過提問 指定學生在黑板上作圖 觀察學生做實驗時的表現和批改家課 實驗報告以及學生所做模型等方面來評核學生成績。</p>
<ul style="list-style-type: none"> } 1.能認識凹鏡、凸鏡對平行主軸光線的反射情形和焦距等於曲率半徑的一半。 } 2.能懂得用作圖法表示球面鏡所成的像和熟記其像的性質。 } 3.能掌握用圖解法求出球面鏡所成像的位置和大小或鏡的焦距及組合鏡生成的像。 } 4.能認識球面鏡的用途。 	<p>二、球面鏡</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.教師首先用實物介紹球面鏡的種類和有關概念，並示範平行主軸光線經凹鏡反射會聚於主焦點之位置，再作圖解釋實焦點和虛焦點之區別及證明 $f = R/2$。 2.讓學生分組實驗，先用凹鏡再用凸鏡，將光線由焦點與鏡面之間分六個步驟移至遠處，並將成像的位置、大小和虛實填入表中。提示學生若生成的像為實像時，燭焰的高度最好和鏡極相近，燭焰須偏離主軸一側約 1 至 	<p>除用上述方法評核學生成績外，教師教授完第二章內容後可測驗第一章和第二章的內容。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>2 cm，光屏則偏離主軸的另一側。</p> <p>3. 講授圖解法求球面鏡所成像之位置和大小時，所繪之圖須有相當之大小以減少誤差，因此須善於選取比例尺，同一條題在黑板和課本的比例尺應不同；不同题目的比例尺也可能不同。</p> <p>4. 先讓學生說出球面鏡的用途和為什麼汽車的倒後鏡是用凸鏡，教師再作補充說明。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.能認識光的折射現象和折射定律，並掌握其應用。</p> <p>} 2.能認識折射率的意義和玻璃折射率的測定。</p> <p>} 3.懂得相對折射率和不同介質中光速的關係之意義和應用</p> <p>} 4.能理解全反射和臨界角的意義及掌握 $\sin C = \frac{n_2}{n_1}$ 計算及應用。</p> <p>} 5.認識光線通過三稜鏡時之色散現象和三稜鏡的應用。* 並懂得求其最小偏向角。</p> <p>} 6.熟悉薄透鏡成像的性質和掌握薄透鏡成像公式和圖解法的應用及組合透鏡生成的像。</p> <p>} 7.懂得近視眼和遠視眼的成因和矯正方法。並瞭解簡單照相機、望遠鏡和顯微鏡的構造與原理。</p>	<p>三、光的折射</p>	<p>1. (A) 通過盛水杯中的湯匙和盛水碗中的筷子在水面處似折為兩截的現象和加水後見杯中銅幣似乎升高的現象說明光的折射現象。 (B) 教師最好能通過演示實驗來說明光的折射定律。</p> <p>2. 可讓學生自做測定玻璃折射率的實驗。</p> <p>3. 讓學生試找出光在兩種介質分界面處會改變方向的原因，教師才解釋其原因並介紹 $n_2 = \frac{v_1}{v_2}$。</p> <p>4. 教師通過實驗或多媒體的播放說明全反射和臨界角。</p> <p>5. 由教師演示或學生自做白光通過三稜鏡而色散和直角三稜鏡的三種功能的實驗。</p> <p>6. (A) 教師先通過實驗介紹凸透鏡和凹透鏡的性質與成像的性質，再用作圖法說明透鏡成像的性質，同時將結論紀錄在表格中並與球面鏡成像的性質比較其異同以便記憶。 (B) 讓學生分小組做測定凸透鏡和凹透鏡焦距的實驗。</p> <p>7. 讓學生做望遠鏡和顯微鏡的原理的實驗。</p>	<p>通過提問、觀察、抽作圖和全堂測驗以及批改家課與實驗報告等方法來評核。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p> } 1.懂得溫度、攝氏溫標和熱力學溫標的的意義及兩種溫標的關係。 } 2.懂得液體溫度計的應用。 } 3.能理解熱量、熱容量、比熱容量和熱平衡方程的意義。 } 4.懂得用混合法測定固體和液體的比熱容量。 } 5.能掌握固體和液體的熱膨脹計算。 </p> <p> } 1.能理解熔解、凝固、熔點、熔解潛熱、熔解比潛熱等的意義。 } 2.能理解蒸發、沸騰、液化、沸點、汽化比潛熱等的意義。 } 3.能理解熱功當量的意義。 </p>	<p>第二單元熱學</p> <p>一、熱量和熱膨脹</p> <p>二、物態變化</p>	<p> 1. 讓學生觀看寒暑表和體溫計的構造。 2. 教師可演示質量相等的水和生油吸收相同的熱量而升高溫度不同的實驗以介紹比熱容量。 3. 讓學生先後做測定固體和液體的比熱容量的實驗。 4. 教師應演示不同金屬的線膨脹程度不同和水相對玻璃的視膨脹。 </p> <p> 1. 教師可演示冰熔解過程中其溫度保持不變的實驗。 2. 由教師或學生做十八(烷)醇在凝固過程中溫度不變的實驗。 3. 教師可演示蒸發致冷的實驗。 4. 讓學生先後做測定冰的熔解比潛熱和水的汽化比潛熱的實驗。 5. 有熱功當量實驗儀器時可做這個實驗。 </p>	<p>通過提問 觀察學生做實驗時的表現和批改家課 實驗報告等方法來評核。</p> <p>與上一章方法相同 ,並舉行一次測驗以測定學生掌握熱學第一章和第二章的知識程度。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.能認識分子熱運動，分子間的相互作用力和布朗運動的成因及其物理意義。 } 2.能認識分子的動能和勢能及物體的內能的意義及其與作功和熱傳遞的關係。 } 3.能認識能量轉化和守恆定律。 	<p>三、分子運動論</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.教師可演示用力壓實兩段短鉛棒而接牢的實驗來說明同種分子間的吸引力。 2.教師可演示布朗運動的實驗及把發泡膠小球置於氣體分子立體模型的顆粒之間以說明布朗運動的形成。 3.教師可演示手搖發電機令小燈泡發光和電鈴發聲，讓學生說出有關的能量轉化的過程。 	<p>通過提問、觀察和批改作業來評核。</p>
<ul style="list-style-type: none"> } 1.能理解晶體和非晶體的特性。 } 2.能認識液體的表面張力及其顯現的現象。 	<p>四、固體和液體的性質</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.讓學生觀看晶體和非晶體的實物再介紹它們的特徵和特性。 2.教師可演示各種顯現表面張力現象的實驗以便講解。 	<p>方法同上章。</p>
<ul style="list-style-type: none"> } 1.能懂得氣壓產生的原因及壓強的量度和計算。 } 2.能掌握玻義耳定律、查理定律、蓋呂薩克定律和理想氣體狀態方程的應用。 	<p>五、氣體的性質</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.教師用氣體分子立體模型說明氣壓產生的原因。 2.教師演示布爾登(或波氏)氣壓計的應用。 3.教師或學生做推導玻義耳定律的實驗，應告知學生布爾登氣壓計顯示之壓強加上管中液 	<p>除上述評核方法外，教授本章內容後可舉行一次全學期性質的總測驗或考試以檢查學生掌握本學期所教內容的程度。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
		<p>柱所生壓強之和，因後者數值甚小，為方便計算，所以忽略不計。</p> <p>4. 教師或學生做推導查理定律實驗時，應告知學生在記錄空氣柱之長度前必須將燒杯降低至杯內液面與密封管內液面同高為止，才能保證實驗是等壓的。</p> <p>5. 教師或學生做推導蓋 呂薩克定律時應注意大燒杯中的水面須浸過圓底燒瓶頸，每次讀取數值前應先移開本生燈，並把水攪拌約 2 分鐘。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.理解施力者、力、受力者的關係。 } 2.知道重心的概念；掌握重力的計算方法。 } 3.理解彈力與彈性形變的關係；知道力的測量方法；掌握胡克定律。 } 4.知道摩擦力產生的條件；能辨別靜摩擦力、最大靜摩擦力及動摩擦力；掌握滑動摩擦定律。 } 5.掌握物體受力分析方法，能作出物體受力圖。 } 6.認識標量和矢量；懂得矢量的合成和分解的圖示法。 } 7.理解力的平行四邊形法則；掌握互成直角的力的合成的作圖及計算。 8.能把一已知力沿兩個任意直交的方向分解。</p>	<p>第三單元力學 一、力</p>	<p>1.舉實例講解力及其三要素的概念，強調施力者及受力者的相互關係。 2.講解尋找重心的方法，學生製作模型以加強具體經驗。堂上舉例示範物體重量的計算法，學生作家課練習。 3.講解物體受力與變形的必然關係，從肉眼可見的實例推廣至肉眼不能感知的情況，敘述測量法以為佐証。學生作彈簧秤測力實驗，強調力可以有不同方向，效果亦不同。講解胡克定律，學生作家課練習。 4.演示物體在動力及摩擦力的作用下由靜止至運動的過程，讓學生定性了解靜摩擦力及動摩擦力的變化情況。講解及練習滑動摩擦力的定量計算。 5.結合施力者受力者的概念，講解，分析物體受力的方法，並作重點練習。 6.介紹矢量及標量的異同，圖解矢量的合成和分解法，學生練習。 7.實驗驗證二力合成的法則，介紹三角形法。利用三角函數及勾股定理，示範互成直角的</p>	<p>通過堂上提問，了解學生對力、重心，各種具體力及矢量等概念的理解程度。 由家課練習中了解學生對力學分析法的掌握程度。 以堂上練習及小測評核學生的階段成績。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.理解物體的平衡狀態；理解共點力和共面力概念；掌握共點力平衡的條件。 } 2.能利用共面共點力的平衡條件解決三力平衡問題。 } 3.理解非共點力平衡與共點力平衡的差異；掌握力臂和力矩的概念。 } 4.掌握力矩平衡原理；能運用力矩平衡原理計算有固定轉軸的物體平衡的問題。 } 5.認識力偶矩的概念及計算方法。 	<p>二、物體的平衡</p>	<p>二力合成計算。</p> <p>8.圖解並計算力的直交分解法，學生連同合成法作重點練習。</p> <p>1.複習二力平衡的條件，利用二力合成的技巧將三力平衡的問題還原為二力平衡問題，並由此而引出共點力平衡的條件。介紹力的合成的多邊形法。</p> <p>2.以演示說明，由於轉動的因素，共點為三個非平行共面力平衡的必要條件。講解共點力平衡例題，重點練習。</p> <p>3.舉實例說明四個以上非平行共面力的平衡時，共點並非為平衡的必要條件。以槓桿演示，引入力矩平衡為轉動平衡的條件。</p> <p>4.由槓桿原理開始，講解及練習力矩的計算法。運用實例，示範力矩平衡的計算法，重點練習。</p> <p>5.以生活例子介紹力偶矩，指出力偶只造成物體轉動而不平移，並介紹力偶矩大小與轉軸無關。</p>	<p>作階段性小測，檢查學生對處理平衡問題的各種技巧的了解情況。</p> <p>從反覆練習中跟進學生的掌握情況，準備下階段教學的參考。</p> <p>本章結束後可連同第一章內容舉行一次測驗。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.能區別位移和路程、速度和速率的概念。 } 2.掌握勻速直線運動的計算；掌握變速直線運動的平均速度的計算及應用。 } 3.理解變速運動的概念；掌握勻加速直線運動的計算。 } 4.理解直線運動圖像的意義，並能從中取得有用的資料。 } 5.知道自由落體的運動特點，能轉化勻加速直線運動的知識至自由落體運動上。 } 6.理解豎直上拋及下拋運動的過程，並能作一般拋體的計算。 } 7.知道運動與選取的參考坐標系（參照物）的關係；能處理慣性坐標系的相對運動的轉換關係。 } 8.知道平拋運動的水平和豎直分量的處理法；會計算簡單的平拋運動問題。 	<p>三、運動學</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1.以實例說明位移和路程、速度和速率的分別，指出它們分別為矢量和標量，強調前者的方向性。 2.複習速度的計算，強調平均速度在變速運動中表示的意義。 3.以速度為本，舉實例說明大小或方向有改變的變速運動。介紹加速度為表示變速運動的物理量。介紹勻加速度直線運動的公式，舉大量例子示範公式的運用、加速減速的表示、正負號的意義等，反覆重點練習。作學生實驗測量位移和時間的關係，驗證運動公式。 4.講解速度 - 時間圖線的意義，由圖線推導勻加速度直線運動公式，以一題多解分別用公式、圖線解題，學生練習。 5.以實驗、錄影帶或頻閃圖片展示自由落體運動確實為一勻加速度直線運動，並且重力加速度與物體的質量無關。學生練習運用勻加速度直線運動公式解自由落體問題。 6.講解及演示豎直上下拋運動，強調正負號代 	<p>於本章早期作勻速直線運動及平均速度的計算測驗，以檢查學生的基礎。</p> <p>通過堂上提問、練習、家課等各方面，檢查學生對勻加速度直線運動的各種計算的熟練程度。</p> <p>本章結束後舉行測驗。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>} 1.理解慣性定律在靜止及運動時的表現規律；糾正日常生活中對運動成因的誤解。</p> <p>} 2.理解力與運動的聯繫；能分辨慣性和力的效果；知道慣性和質量的關係。</p> <p>} 3.能把受力分析的方法轉移到變速運動的問題上；掌握列寫運動方程式的方法。</p>	<p>四、動力學</p>	<p>表方向。學生作一般拋體問題練習。</p> <p>7.以實例開始，講解一維相對運動，處理兩相對運動的慣性坐標系的速度轉換。推廣至互相垂直運動的相對慣性坐標系的轉換，結合矢量減法，學生作基礎題型的練習。</p> <p>8.以實驗、錄影帶或頻閃圖片展示平拋運動的水平及垂直方向分量的獨立性。講解及練習運用勻速及勻加速度直線運動的公式聯合處理平拋問題。</p> <p>1.演示伽利略慣性實驗，強調動態時的慣性。舉實例及答問形式澄清維持運動的成因。</p> <p>2.回顧物體受力分析及運動學，指出它們的聯繫。比較相同的力作用在不同質量的物體上，以及不同的力作用在相同質量的物體上的效果，帶出牛頓運動定律。</p> <p>3.示範動力問題的解題步驟，處理單體動力問題。學生重點練習。</p> <p>4.以阿特武德機為例說明多體動力問題的分析</p>	<p>同上所述，通過提問、堂上練習、作業及測驗作為評核的手段。</p> <p>除此之外，可在本章內容測驗後，對平衡及動力問題再舉行一次綜合性的測驗，以評核學生對基本力學問題的辨別及分析能力。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>} 4.能辨別質量與重量。</p> <p>} 5.懂得選取不同角度為坐標，選取不同系統為對象，運用牛頓第二定律來解題。</p> <p>} 6.知道物體間相互作用的準確關係；結合牛頓第二定律和第三定律，以整體或局部系統的角度解決常見的動力問題。</p>		<p>法。</p> <p>5.演示兩彈簧秤互拉互動的各種情況，表明作用力與反作用力大小相等，方向相反，且同時產生同時消失。</p> <p>6.通過二人分坐二車時，甲蹬乙而兩車均會後退的例子，說明作用力與反作用力是分別施於不同的物體上，故不能抵消。</p> <p>7. 以一題多解演示動力問題的解題技巧，學生作多方面類型题目的練習，定時總結要點。反覆由練習及講解中澄清基本概念。</p>	

高

二

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.掌握動量及衝量的定義，能作兩者的具體計算。</p> <p>} 2.掌握動量定理的形式，懂得運用動量定理於一維的動力問題上。</p> <p>} 3.掌握動量守恆定律的意義及其應用範圍，能以整體的角度理解多質點系統。</p> <p>} 4.知道動量守恆定律與牛頓第三定律的關係，能應用動量守恆定律解釋反衝現象。</p> <p>} 5.能運用動量守恆定律分析簡單一維碰撞問題。</p> <p>} 6.知道碰撞過程中物體的變形情況，認識彈性與非彈性碰撞的意義。</p>	<p>第三單元 五、動量</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 舉例說明不同質量及速度的配合可以產生相同的動力效果，引入動量和衝量的概念。以堂上練習作鞏固。 2. 由牛頓第二定律在恆力作用的情況下推導動量定理。堂上舉例示範運用法，學生家課練習。 3. 舉例示範分析多質點系統的過程，分別以個別及整體的角度來看動量的傳遞及動量定理的運用。 4. 結合牛頓第三定律及動量定理推得動量守恆定律。講解時指出日常生活中的反衝現象為動量守恆的表現。作簡單反衝的家課練習。 5. 演示多種碰撞實驗，綜合講述本章的重要概念。 6. 專題講述一維碰撞，應用動量定律分析，教師示範，學生作重點家課練習。 7. 堂上概述碰撞過程的物體變化情形，讓學生對碰撞有更具體了解。指出彈性碰撞的對應情況。 	<p>通過提問、堂上練習、家課、實驗表現、及階段性測驗作為評核手段。</p> <p>本章完結後作一次測驗，以動量衝量方法及第四章動力學的方法為範疇。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.掌握作功及功率的定義，會計算恆力所作的功及其功率。 } 2.了解施力者、受力者和作功的關係，明白正功和負功的意義。 } 3.掌握動能的定義及其計算法。 } 4.理解功和能的關係，掌握動能定理的形式，能利用動能定理分析動力學問題。 } 5.掌握重力勢能的定義及其計算法。了解重力勢能變化與重力作功的關係。 } 6.理解外力有否對物體作功的條件，掌握機械能守恆定律的意義和運用範圍。 } 7.能利用作功和能量的關係分析相關的動力學問題。 	六、功和能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從時間及空間兩個角度比較力的作用效果，引入作功的概念，比較衝量與作功的區別。堂上練習以作鞏固。 2. 以位移及速度作對比，引入功和功率的關係。作家課練習熟習功和功率的計算。 3. 指出受力與位移方向不同對作功的影響，強調功並非向量，但有正負之分。 4. 單獨陳述動能的表示式，作簡單的堂上計算練習。 5. 結合牛頓第二定律及勻速直線運動方程式，來推導動能定理。 6. 作動力問題分析示範，分別以力的角度及功和能的角度來解題。學生作重點家課練習。 7. 講解重力的作功，從能量的角度看，重力所作的負功可以看成把能量儲起的過程。引入重力勢能的概念及表示式，堂上作簡單練習。 8. 實驗演示在運動過程中的動能和重力勢能的交換，重點講述機械能守恆定律的來源及使用方法。 	完成作功、動能及重力勢能的內容後先作一階段性測驗。在作力、動量及能量的不同角度綜合分析練習後，再作一次動力學的總體性測驗。

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.知道振動現象的運動特性，掌握頻率、周期及振幅等相關術語的意義及計算。</p> <p>} 2.知道波動現象和振動的關係，了解波的生成及傳播的過程。</p> <p>} 3.掌握波速、波長及振動頻率的關係及計算。</p> <p>} 4.知道各種波動的分類，理解波的特有的干涉及衍射現象。</p> <p>} 5.從學習水波具體了解波的反射、折射、干涉及衍射。</p> <p>} 6.知道聲音的物理原理，知道聲波和樂音</p>	<p>七、振動和波</p>	<p>9. 結合作功和機械能的角度分析動力問題，指出功能原理的可應用情況。以不同例子反覆講解，學生作重點家課練習。</p> <p>10.以一定數量的例子，比較力、動量和能量三種分析方法的長短。</p> <p>1. 以彈簧和單擺等實例介紹描述振動系統的各種術語，以錄影帶或圖像講解振動過程，並從運動學角度比較振動與其他運動的特點。</p> <p>2. 以錄影帶或多媒體等動態方式讓學生具體認識波動的行為。介紹波速及波長等術語的意義。</p> <p>3. 教師示範波的各種圖像的作法，並講述如何從中得到有關的波動的資料(一維為主)，學生作家課練習。</p> <p>4. 從波的振動方式、傳播介質等不同角度對常見的波進行分類。</p> <p>5. 指出干涉及衍射現象，以水波及光波為例作初步介紹。</p>	<p>評核方式與前述相同。本章完成後作一次測驗。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>三要素的關係。</p> <p>} 1.知道機械的定義及種類。</p> <p>} 2.理解機械利益、速度比及機械效率的意義和關係。</p> <p>} 3.認識汽車的機械效率與功率的估計。</p> <p>} 4.懂得簡單機械（槓桿、滑輪及斜面等）的原理。</p> <p>} 5.掌握分析各類簡單機械的方法。</p>	<p>八、機械</p>	<p>6. 觀察水波槽，學習具體的波動現象，以圖解方式配合講解波動現象的原理。</p> <p>7. 簡介聽覺的機制，指出聲音為縱波的一種，以音叉作示範，演示聲音的各種波動性質。</p> <p>8. 講述樂音中的音調、響度和音品等與聲波的物理性質的對應。</p> <p>1. 舉簡單機械實例介紹使用機械的各種好處。</p> <p>2. 複習力矩及槓桿的原理，以支點位置或上述機械效果來將常見的槓桿分類，堂上以答問形式了解學生的掌握情況。</p> <p>3. 以槓桿為例，在力、距離及作功三方面，詳細說明機械利益、速度比及機械效率的意義。</p> <p>4. 以汽車為例，作機械效率及功率的估計，以加強具體概念。</p> <p>5. 由等臂槓桿引入滑輪，順序介紹定滑輪、動滑輪及滑輪組，並再次分析各種滑輪的機械利益、速度比及機械效率。</p>	<p>本章可以提問、作業及實驗表現作評核。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.知道大氣壓強的大小和測量方法，知道標準大氣壓的相關資料。 } 2.理解帕斯卡原理，會計算水壓機的壓力。 } 3.理解液體內部的壓強分佈，掌握流體壓強公式。 } 4.會計算液柱和氣柱的混合問題。 } 5.理解浮力的成因，掌握阿基米德原理。 } 6.能應用浮力原理分析實際的浮沉問 	<p>九、流體</p>	<ul style="list-style-type: none"> 6. 介紹如何由滑輪繩的連接法去看滑輪（組）的理想機械利益及速度比，鼓勵學生設計不同速度比的滑輪。 7. 作單繩滑輪組連接及測量實驗以加強印象及具體概念。 8. 以槓桿及滑輪為基礎研究輪軸，以動力學分析的經驗介紹斜面及其變體 - - 螺旋，此兩部分講授時可簡明扼要。 1. 介紹馬德堡半球及托里拆利水銀柱實驗。可以錄影帶輔助或作簡單演示。 2. 講述帕斯卡原理，以水壓機模型輔助講授流體中的壓強傳遞，學生作家課練習。 3. 推導靜水壓分佈公式，介紹相同底面積、相同深度，但形狀不同的容器底部所受下壓力相同，說明壓力與壓強的區別。 4. 示範液柱壓強的計算，由幾種液體的液柱平衡，到加入有空氣柱，至最後空氣柱有體積、 	<p>本章可加入實驗表現及製作作為評核，結束後作一次測驗。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>題。 } 7.知道表面張力現象，會作初步計算。</p>		<p>壓強變化的情況，逐步加深，學生作家課練習。</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 配合作液柱平衡實驗。 6. 以力的平衡分析方形的物體在液體中所受的壓力，表明浮力為流體四方八面壓力的合力。 7. 實驗驗證阿基米德原理。 8. 詳細討論無論浮沉的物體，皆受浮力。 9. 做有浮力的靜力平衡問題，學生家課練習。 10. 簡介表面張力的現象及基本公式，做只用到定義為止的計算練習。 11. 學生製作不同形狀的框架，以觀察不同形狀的肥皂膜，以增加興趣。（肥皂水中加入洗潔精效果較好。） 	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.認識電荷的種類、性質和守恆。 } 2.知道導體、絕緣體和半導體的區別。 } 3.了解靜電感應與感應起電。 } 4.認識驗電器的構造、作用和使用。 } 5.了解電荷在導體上的分佈、尖端放電和靜電屏蔽的現象。 } 6.懂得庫侖定律的內容和應用。 } 7.認識電場、電場強度和導體內部的電場。 } 8.了解電力線的意義和分佈。 } 9.認識電勢、等勢面、電勢及電勢差跟電場強度的關係。 } 10.知道導體球的電場和電勢。</p>	<p>第四單元 一、靜電場</p>	<p>1. 通過用絲巾、絨布、毛皮等物體分別與能放在大磁針的支座上可旋轉的玻璃棒、纖維素醋酸酯棒、聚乙烯棒等摩擦後能吸引紙屑，及能互相吸引或推斥，以說明摩擦起電和同性電相斥、異性電相吸；以及只有正電荷與負電荷兩種電荷。 2. 通過用低壓電源、小燈泡（或安培計）和不同物質做導線的實驗來說明導體、絕緣體和半導體的意義、及用電子論的知識來解釋它們的區別。 3. 通過二（或數）人手觸著手站在發泡膠片上，其中一人手觸范德格拉夫起電機而最遠的人的頭髮也能豎起，說明人體也能導電及同性電相斥。 4. 通過利用兩個有絕緣柄的相接觸的金屬球面靠近范德格拉夫起電機的頂部（兩球面因靜電感應）而分獲等量相異電荷；並先後與一驗電器</p>	<p>評核方法詳見序言的第六部份評核的內容。在講授完本單元的四章內容中的每一章內容後，均宜作一次書面測驗。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.認識電流、電流強度和電壓的意義。 } 2.懂得電阻的意義和電阻定律，及滑動變阻器的使用。 } 3.掌握部分電路的歐姆定律的應用及用安培計和伏特計測定電阻值的方法。 } 4.懂得電阻的串聯和並聯的計算。 } 5.懂得改裝電流計為指定滿標偏轉的伏特計。 } 6.認識電源的電動勢和它的內阻。 } 7.掌握閉合電路的歐姆定律和相同電池</p>	<p>二、穩恆電流</p>	<p>的頂部相觸以說明之。 5. 可用感應圈實驗說明尖端放電的現象。 6. 可通過扭秤實驗來說明庫侖定律。 7. 通過超高壓電源箱分別顯示平行電極間、兩異種電的點電荷和兩帶正電的點電荷間的電力線圖。</p> <p>1. 通過下列實驗來說明靜電與電流之意義：(1)開動范氏起電機令貼在球殼旁的鋁片斥開。(2)開動范氏起電機使電流經導線、電流計至自來水管，電流計的指針偏轉而鋁片沒有斥開。 2. 用低壓電源和多用電錶來測定長度、截面積、質料其中一項不同的導線的電阻，引導學生總結出電阻定律。 3. 用安培計、伏特計、滑動電阻、定值電阻、低壓直流電源來實驗引導學生總結出歐姆定律，並安排學生分組做歐姆定律實驗。</p>	<p>在測驗中可要求學生繪出推導歐姆定律的實驗的電路圖和將電流計改裝為安培計或伏特計的電路圖。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>的串聯與並聯的計算。 } 8.理解電功、電功率和焦耳定律並掌握它們的應用。</p> <p>} 1.認識磁場、磁場強度、磁力線和磁通量。 } 2.了解磁現象的電本質。 } 3.了解直線電流、圓線圈電流和螺線管電流的磁場的形狀與方向，並懂得運用右手螺旋法則。</p>	<p>三、磁場</p>	<p>4. 用多用電錶（或安培計和伏特計）來實驗以驗證電阻的串聯和並聯的總電阻的公式，並安排學生分組做實驗。</p> <p>5. 先用電流計串聯一高值電阻，與一伏特計並聯才接上低壓直流電源來說明伏特計的構造原理，然後講授改裝電流計為指定滿標偏轉的伏特計的計算方法。</p> <p>6. 用伏特計和相同電池來實驗以推導出串聯時和並聯時總電動勢的公式。</p> <p>7. 若教學時間足夠可做實驗來驗證焦耳定律。</p> <p>1. 用撒鐵粉法顯示條形磁鐵、U形磁鐵和兩平行條形磁鐵（同向及反向）的磁力線圖。</p> <p>2. 用撒鐵粉法和放小磁針法來說明直線電流的磁場的形狀和方向，並總結出右手握拳法則。（用多匝的方形線圈的一邊當作直導線的效果較好。）</p>	<p>學生製作模型的成績應作為平時分的一部份。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 4.認識電磁鐵及其應用。 } 5.認識直線電流在均勻外磁場中所受的力、帶電粒子在均勻磁場中所受的力（速度與磁場垂直情況）及其運動、以及矩形電流線圈在均勻外磁場中的受力情況。 } 6.懂得簡單直流電動機的構造及原理。 } 7.知道兩平行直線電流的相互作用。</p>		<p>3. 同上法顯示圓線圈電流和螺線管電流的磁場，並總結出右手螺旋法則；同時介紹用右手握拳法則來推導出右手螺旋法則。 4. 通過實物和圖形說明電鈴和電話等的構造及作用原理。可鼓勵學生製作電鈴模型。 5. 用電池、U形磁鐵和鋁箔「天橋」(或可轉動金屬圓片、水銀槽)來做實驗以總結出左手定則。（電動機定則） 6. 以異極相向的兩條磁棒放置在馬爾塔十字管的左右兩側令電子射線在螢光幕上形成的十字影向上移或下移，可驗證左手定則。 7. 應用實物和圖形說明簡單直流電動機的構造和原理；可要求學生製作電動機模型。 8. 可用支架和兩條幼導線分別懸吊等長金屬棒於一水銀槽中，再令兩棒流通同向或反向電流來顯示兩棒的相互作用。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.認識電磁感應現象和感應電動勢。 } 2.懂得楞次定律及右手定則的應用。 } 3.了解自感現象和互感現象。 } 4.了解正弦交流電的變化規律及交流電的有效值、周期和頻率。 } 5.懂得簡單交流和直流發電機的構造及原理。 } 6.懂得單相理想變壓器的構造和應用。 } 7.明白三相交流電的相電壓和線電壓。</p>	<p>四、電磁感應和交流電</p>	<p>1. 利用連接光束電流計的導線在 U 形磁鐵之間作不同方向和速率的運動以推導出右手定則（發電機定則） 2. 利用條形磁鐵以不同方向進出一與靈敏電流計（或光束電流計）相連接的螺線管以推導出楞次定律。同時將一較小的螺線管放入上述螺線管中，開或關小螺線管電路的電鍵來進一步說明楞次定律。 3. 利用下列兩種裝置來實驗以說明自感現象：(1) 用兩個同規格的燈泡，一個與一線圈串聯，另一個與一滑動電阻串聯，並聯後再與適量電池和一開關串聯。(2) 用一個小燈泡與一線圈並聯，再與兩個電池和一個開關串聯。 4. 利用可分拆的變壓器模型做三種（A . 不用鐵心，B . 用 U 形鐵心，C . 用閉合鐵心）實驗來說明互感現象、變壓器的構造（用塗有絕緣的硅鋼片疊合成鐵心）及其原理。 5. 利用簡單交流和直流發電機的圖形和模型及零點在中間的電流計來說明這兩種發電機的構造及原理，並可以從電流計指針的偏轉知道輸出交流電抑或是直流電。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.掌握原子結構，知道物質世界的構成。 } 2.知道電子的發現過程，掌握電子的基本物理性質。 } 3.知道發現原子結構的歷史概況，定性了解盧瑟福散射實驗的內容及意義。 } 4.定性了解玻爾原子模型的理論背景及內容。 } 5.知道原子序的意義。</p>	<p>第五單元原子和原子核 一、原子</p>	<p>1. 自宏觀至微觀的角度引導學生組織起物質世界的組成層次，並追溯發現原子世界的起源，包括實驗發現電子及原子核，及理論提出湯姆生及盧瑟福原子模型。此部份視課時及資源許可，以課堂敘述討論、錄影帶材料或指導學生搜集資料以完成。 2. 演示陰極射線管，輔助介紹電子的各種物理性質。 3. 課堂重點歸納盧瑟福散射實驗中能觀察到的現象，以靜電力理論說明盧瑟福核式模型與實驗結果吻合。 4. 學生製作對應的重力勢能模型作模擬散射試驗。為減低製作難度，不必一定為距離平方反比之勢能。 5. 自電磁學的推論及不連續光譜引出玻爾原子模型，此部份定性講述即可，定量留待能級部份再提。</p>	<p>本單元評核以提問、家課、製作、活動及堂上表現為主，兩章結束後作一次測驗。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> } 1.知道放射現象及探測方式。 } 2.掌握放射線的成份及其物理性質。 } 3.掌握衰變規律及半衰期的計算應用。 } 4.掌握原子核的成份，知道中子及質子的基本性質及質量數的意義。 } 5.理解同位素及放射性同位素的應用。 } 6.能完成及平衡核反應方程式。 	二、原子核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以錄影帶資料或蓋革管探測說明天然放射的存在。 2. 敘述放射現象的發現歷史， 3. 若資源許可，演示以雲室或底片探測放射線徑跡的方法，及以放射源及蓋革管配合演示各種放射線的性質。亦可以錄影帶資料代替。 4. 以骰子模擬衰變過程，說明衰變規律為或然率的結果。 5. 引導學生由衰變的量與時間的關係，配合指數對數的技巧，得出衰變公式。 6. 教師示範半衰期的計算法。 7. 講述原子核的構成及核子的種類和性質，以堂上答問的形式檢查學習成果。 8. 講述同位素及其應用，以半衰期計算法作實例計算，學生做家課練習。 9. 示範核反應方程式的平衡法，強調粒子數守恆及電荷守恆，學生做家課練習。 	

高

三

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>} 1.認識惠更斯原理及能運用來演證反射律和折射定律。</p> <p>2.了解棋波和縱波的駐波的形態及其形成的條件。</p> <p>} 3.認識都卜勒效應。</p> <p>4.了解光的干涉的條件和雙縫干涉、薄膜干涉的條紋的分佈情況。</p> <p>} 5.了解光的衍射現象及影響其效果的因素。</p> <p>6.認識光的電磁說及電磁波譜中各個成份(如無線電波、微波、紅外線、可見光、紫外線及 X 射線等)的波段和性質。</p> <p>} 7.知道調制、調幅和調頻的意義。</p> <p>} 8.認識發射光譜和吸收光譜的種類與生成的條件。</p> <p>} 9.知道光譜分析的意義和用途。</p>	<p>第一單元 光學</p> <p>一、光的波動性</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通過有關圖表的分析說明運用惠更斯原理來解釋反射和折射的各種現象均符合反射定律和折射定律。 2. 通過演示實驗及圖表分析說明兩種駐波的形態及形成條件。 3. 條件許可時可用電鈴和電單車(或汽車)作聲波的都卜勒效應實驗。 4. 通過水波和光波的雙縫干涉實驗及其形成示意圖來解釋光的干涉條件和條紋的分佈情況 5. 通過金屬圈中的肥皂膜、肥皂泡和水面油膜等實驗及其形成示意圖來解釋膜干涉的成因和條紋的分佈。 6. 通過水波和光波的衍射實驗，並改變其障礙物和波長的大小以觀察衍射的效果 7. 若有儀器可做無線電波和微波的發射與接收實驗。 8. 用分光儀順序演示電燈的連續光譜、鈉蒸汽的明線光譜和電燈與鈉蒸汽共生的暗線光譜。 	<p>評核方法詳見高一大綱第 6 點之評核部分。本章可通過提問 在黑皮上作圖解釋、實驗表現、家課等手段來評核。講授完本章內容後宜作一次測驗以檢查學生掌握本章主要內容的程度。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.了解光電效應及其產生的條件。 2.理解普朗克常量和金屬的逸出功的意義及懂得有關的計算。 3.懂得康普頓效應的意義及有關計算。 } 4.認識光子說和光的波粒二象性。</p> <p>1.理解熱力學第一定律及其在四種特殊過程(絕熱、定容、循環和自由膨脹)下的應用。</p> <p>1.理解理想氣體狀態方程式各量的意義及掌握其應用。 } 2.了解摩爾比熱的意義。</p>	<p>二、光的粒子性</p> <p>第二單元 熱學</p> <p>一、熱力學第一定律</p> <p>二、理想氣體狀態方程式</p>	<p>1. 若有儀器可做光電效應實驗和比較同強度而不同顏色的色光所產生的光電流的大小以說明公式 $E=h\nu$ 的意義。</p> <p>1. 由功與熱在環境與系統間的各種交換情況引出熱力學第一定律；並通過圖表講解四種特殊的熱力過程。</p> <p>1. 由提問高中一學過的公式 $P_1V_1/T_1=P_2V_2/T_2$ 的應用條件是甚麼(氣體的質量不變)，引入當氣體質量改變時是可以利用 $PV=Nrt$，這一理想氣體狀態方程式來計算</p>	<p>可通過提問 堂上練習、家課和小測驗來評核。</p> <p>通過提問、堂上練習、家課等方法來評核。 講授完本單元後，宜作一次總測驗，以檢查學生掌握第一和第二單元的內容的程度。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1.理解曲線運動的速度方向、加速度方向和運動軌跡的關係。 2.掌握斜拋運動的分析方法。 3.掌握計算射程和射高等拋體問題的方法。 } 4.理解勻速圓週運動的意義。 } 5.理解線速度和角速度的關係。 6.理解向心加速度和圓軌跡的關係。 7.分析向心力的來源。 8.能應用圓周運動原理於日常生活的實例上。 9.能作鉛直面的圓周運動的計算。 } 10.知道離心現象和圓周運動的關係。知道離心現象的應用例子。</p>	<p>第三單元 力學 一、曲線運動</p>	<p>1.以鏈球總沿切線方向飛出，炮彈射擊方向總與拋物線方向相切等例子，說明速度與運動軌跡的關係。 2.介紹加速度或作用力的切線與法線方向分解法，指出切線加速度作用是改變速度大小，而法線加速度的作用是改變速度方向。 3.以鉛直及水平方向分解法處理拋體問題，並作相應的堂上解題示範及課後練習。 4.以作圖法具體得出勻速圓周運動的向心加速度表示式，並以實驗演示其中關係。 5.重點指出即使為勻速圓周運動，仍有加速度的存在，因為運向不斷改變。 6.舉大量實例分析各種圓周運動中，造成方向改變的力的由來。學生作家課練習。 7.介紹離心現象與慣性的關係，舉汽車加速或減速時乘客感受到的慣性力為例，作為對照輔助說明。</p>	<p>評核方式與上述單元及章節相同。 本章完結後可作一次階段性測驗。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.知道萬有引力定律發現的歷史背景。 } 2.理解萬有引力定律的內容。 3.知道萬有引力常數的測量方法。 4.能應用萬有引力定律計算太陽和行星的質量。 5.能作圓軌道行星或人造衛星的運動計算。 } 6.認識同步衛星的意義和條件。 7.掌握重力勢能的形式。 8.會計算行星或人造衛星的機械能。 } 9.認識三種宇宙速度。</p>	<p>二、萬有引力定律及其應用</p>	<p>1.簡介哥白尼、第谷勃拉赫(Tycho Brahe)、刻卜勒和牛頓在天文學上的工作，使學生對萬有引力的發現史有一概括認識。 2.提出萬有引力定律的形式後，以地面重力加速度和月繞地的向心加速度的比較，說明平方反比定律的意義，與得到行星軌道半徑和質量的一種途徑。 3.講述海王星和冥王星的發現經過，使學生對科學進展過程有一具體而感性的認識。 4.示範利用圓周運動的知識，作行星或衛星的軌道和周期的計算法，學生作適量家課練習。 5.介紹同步衛星的軌道特點，以及其在通訊上的用途。學生作堂上同步軌道半徑的計算練習。 6.提出廣泛的重力勢能表示式，學生作簡單練習以掌握其用法，教師指出其與地面重力勢能的表示式 mgh 是一致的。學生以圓周運動的知識為助，家課練習有關衛星或行星機械能的計算。 7.以上述知識為基礎介紹三種宇宙速度，並作實際推算，使學生確知宇宙速度的數量級大小。</p>	<p>本章結束後可作一次小測以作總結。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.理解拉伸和壓縮彈簧作功與彈簧儲存彈性勢能的關係。 } 2.掌握胡克定律。 3.能作混合重力與彈力的動力問題的計算。</p>	<p>三、彈性勢能</p>	<p>1. 以彈簧模型複習胡克定律，並重點指出在彈簧變形時作功與能量的關係。 2. 以彈力對變形圖講解胡克定律及圖線與彈性勢能的關係 3. 以平均力的觀點解釋彈性勢能公式 4. 堂上示範有關彈力的動力問題的分析程序，由彈性勢能與動能的互變而漸至混入重力勢能問題。學生作重點家課練習。</p>	<p>本章以作業及課堂表現為主要評核方式。</p>
<p>} 1.知道簡諧運動為一種變加速度運動。 2.理解簡諧運動的位移對時間以及速度對時間圖像之意義。 } 3.掌握彈簧振子的運動情況。 4.理解簡諧運動中平衡位置的意義。 } 5.知道簡諧運動中力與系統位移成正比的關係。</p>	<p>四、簡諧運動</p>	<p>1. 以彈簧振子為模型，分析其周期運動的情況，指出振子在不同位置時會加速、減速及改變運動方向。 2. 以錄影帶或多媒體教材作輔助，介紹以立移對時間、速度對時間圖描述彈簧振子的運動。由速度對時間圖定性推演加速度對時間圖，比較位移和加速度得出簡諧運動的具體定義。 3. 由鉛直彈簧振子例子說明簡諧運動的平衡位置和彈簧的自由狀態的位置不一定是同一的。</p>	<p>本章可加入實驗表現作為評核，結束後可與前一章結合作一次測驗，內容涵蓋簡諧運動及勢能方法。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 6.知道單擺振動為一近似簡諧運動。 7.理解彈簧及單擺系統的周期公式，並能作相應計算。 } 8.能用單擺測定動力加速度。 } 9.知道受迫振動和共振現象。</p> <p>} 1.知道剛體的意義。 } 2.理解角速度和角加速度的意義及分別。 } 3.理解力矩和轉動的關係。 4.掌握平移和轉動的對應。 5.能作等角加速度運動系統的計算。 6.知道質點的角動量的定義。 7.認識轉動慣量，知道角動量守恆定律及其實例。</p>	<p>五、剛體運動</p>	<p>4. 作有關彈簧振子及單擺系統周期的計算練習。 5. 學生做單擺測動力加速度的實驗。 6. 簡介受迫振動及共振現象，並由歷史上建築物受周期性風力共振破壞的案例，說明考慮振動的重要性。</p> <p>1. 指出不能以質點把運動系統簡化的例子，並且在考慮系統於微小形變時可以剛體模型作為一較好的近似。 2. 介紹轉動運動學的處理方法，並以勻加速直線運動與勻角加速轉動作為對照，使學生易於接受。學生作適量練習以作鞏固。 3. 以質點作圓周運動為例，寫出直線運動公式(牛頓第二定律)與轉動動力公式的對應，並簡介轉動慣量。 4. 定性介紹角動量守恆定律，並以花式溜冰及刻卜勒第二行星定作為例子。</p>	<p>本章評核方式以課堂表現、作業及小測為主。</p>

目 標 OBJECTIVOS	內 容 CONTEÚDOS	工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO	評 核 AVALIAÇÃO
<p>} 1.懂得電容器及其電容的意義。</p> <p>} 2.理解平行板電容器的電容公式。</p> <p>3.掌握電容器的串聯和並聯的計算(不含混聯)。</p> <p>} 4.懂得充電電容器的能量的計算。</p> <p>1.理解和運用克希荷夫電路定律。</p> <p>} 1.能理解和運用直線電流、圓線圈電流和螺線管電流的磁場公式。</p>	<p>第四單元 電磁學</p> <p>一、電容</p> <p>二、克希荷夫電路定律</p> <p>三、電流的磁效應</p>	<p>1.先演示或說明 10ml 和 100ml 的量筒每 1cm 高的水柱所含有的水量是不同的；然後對比說明不同的電容器每產生 1 伏特的電位差所需的電量也是不同的。再引入電容的定義。</p> <p>2.通過分別改變平行板的相對面積和距離、及平行板間的介質的三種演示，來說明平行板電容器的電容公式。</p> <p>3.通過圖表推出電容器的串聯和並聯的計算公式。</p> <p>1.先給出一個不能化簡成簡單的串聯或並聯電阻組合的電路予學生計算其總電阻值，學生說不懂計算時，才介紹用克希荷夫電路定律可計得結果。</p> <p>1.通過圖表來推導出直線電流、線圈電流和螺線管電流的磁場公式。</p>	<p>可通過提問 堂上練習、家課等方面來評核。</p> <p>講授完第三章內容之後，宜進行一次測驗，以檢查學生掌握本單元第一章第三章內容的程度。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.能認識和運用帶電粒子在電場中所受力的公式 2.能懂得帶電粒子在均勻磁場中所受的力(速度與磁場垂直情況)的公式及其運動規律 } 3.能理解和運用直線電流在均勻外磁場中所受的力的公式 } 4.能認識矩形電流線圈在均勻外磁場中所受轉矩的大小的計算。 5.能懂得計算兩平行直線電流的相互作用力的大小和方向。 6.能認識荷質比的測定的方法和計算公式。 7.能認識質譜儀的構造原理和用途。</p> <p>1.能理解和運用法拉第電磁感應定律。 2.能理解和運用直導線切割磁力線時產生感生電動勢的大小的公式。</p>	<p>四、帶電粒子在電場及磁場中的運動</p> <p>五、電磁感應定律及其應用</p>	<p>1.多練習一些有關 $F = qE$ 和運動學公式的綜合題。 2.通過圖表來推導出本章各個求力的公式；並讓學生先試行應用佛來銘左手定則來判斷帶電粒子、帶電直導線、帶電矩形線圈和帶電兩平行直導線在均勻磁場中運動的方向。</p> <p>1.通過手搖發電機和伏特計來說明電磁感應定律。 2.通過勻強磁場中矩形導線框的一邊的移動來推導出直導線切割磁力線時產生感生電動勢的大小公式。並可利用楞次定律或佛來銘右手定則來判定線框中感生電流的方向。</p>	<p>講授完第四章內容之後,宜進行一次測驗以檢查學生掌握本章內容的程度。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>1.能認識電磁振蕩的過程及掌握其周期和頻率的計算。 2.能了解電磁波的產生及其傳播過程與傳播速度。</p> <p>} 1.知道各種光譜的特性。 } 2.認識氫原子的線光譜的具體分佈。 } 3.知道原子的能級對解釋實驗結果的必要。 4.知道玻爾氫原子能級的公式。 5.知道量子數的意義及玻爾的對應原理。 } 6.理解電子在躍遷過程中，能量吸</p>	<p>六、電磁振蕩和電磁波</p> <p>第五單元 原子及原子核</p> <p>一、原子的能級及其躍遷</p>	<p>1.演示振蕩電路和利用圖表解釋電磁振蕩的過程。 2.通過圖表解釋電磁波的傳播過程和特點。</p> <p>1.教師於課堂上引領學生複習各種光譜的特性與分佈。 2.重點列出氫原子光譜的具體能量分佈，介紹巴耳麥及黎德堡(Balmer and Rydberg)公式。 3.介紹法蘭克和赫戡(Franck and Hertz)實驗，以為能級存在的佐證。 4.敘述玻爾原子模型的假設，介紹玻爾的類氫原子能級公式，並藉以成功解釋黎德堡公式。 5.以玻爾公式、普朗克公式等為例介紹量子數與能</p>	<p>講授完本內容之後，宜進行一次測驗以檢查學生掌握第四單元內容的程度。</p> <p>本單元評核方式以討論及堂上表現為主。兩章結束後，作一次測驗以為總結。</p>

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>收和發射的原則。 } 7.能作電子在不同原子能級間躍遷時的能量計算。 } 8.知道產生倫琴射線常用方法。 } 9.知道倫琴射線的能量級數。 } 10.知道倫琴射線的應用實例。</p>		<p>級的意義和關係。 6. 以玻爾公式和古典行星能量公式作比較，指出主量子數與古典軌道半徑的關係。 7. 指出能量守恆定律的重要意義，堂上作電子躍遷的有關計算練習。 8. 介紹制動輻射與同步輻射兩種產生 X 射線(倫琴射線)的常用方法及原理。 9. 學生根據 X 射線的波長及光子能量作 X 光光子的能量計算(包括以焦耳及電子伏特為能量單位)。 10. 以問答形式介紹在不同領域內 X 射線的應用。</p>	

<p>目 標 OBJECTIVOS</p>	<p>內 容 CONTEÚDOS</p>	<p>工 作 建 議 SUGESTÕES DE TRABALHO</p>	<p>評 核 AVALIAÇÃO</p>
<p>} 1.認識核反應和一段化學反應的差別。</p> <p>} 2.知道質量虧損的現象。 3.理解質能守恆定律，並能運用質能方程式作計算。</p> <p>} 4.知道鈾核的裂變的現象。</p> <p>} 5.知道鏈式反應的產生條件，及臨界體積的意義。</p> <p>} 6.知道有輕核的聚變的現象。 7.理解聚變和裂變產生條件的異同。 8.能平衡核反應方程式，並作相關的能量計算。</p>	<p>二、核的裂變和聚變</p>	<p>1.從能量的數量級和反庄放出的光子種類等各方面說明核反應和化學反應在質和量上的差別。</p> <p>2.與學生一起計算在核反應的反應物和生成物間的質量差異說明質量虧損現象，並介紹愛因斯坦的質能方程式。</p> <p>3.作質能互換的計算示範，以加強學生對質能關係的印象。由核能與化學能的數量差異介紹鈾核裂變的應用。</p> <p>4.強調鈾-235 及鈾-238 的反應差別，由此介紹鏈式反應及臨界體積的概念。</p> <p>5.由氫彈及太陽能的例子引入另一類核能的例子。</p> <p>6.由核子的束縛能的數據說明核的穩定性，並據此解釋產生聚變及裂變的共通之處。</p> <p>7.學生作相關的核反應方程式及質能互換的家課練習。</p>	

附 錄

參考資料：

本大綱內容以中國「暨南大學 華僑大學考試複習大綱(港澳生用)」為藍本，加上中、港、澳、台四地大專入學考試大綱多涉及的部分總編而成。為方便使用者查閱，以下內容說明中，除「暨南大學、華僑大學考試複習大綱(港澳生用)」內容，其餘均以不同代號表示。屬基礎內容者沒有特別記號，屬進階內容者加底線表示；加雙底線表示者，為橫跨基礎與進階兩範圍的內容，在基礎內容中只作定性教學，在進階內容則加上定量教學。

參考資料：

- 1.〔沒有代號〕暨南大學、華僑大學考試複習大綱(港澳生用)
- 2.〔代號為C〕中華人民共和國普通高等學校考試大綱(港澳生用)
- 3.〔代號為M〕澳門大學科技學院考試大綱
- 4.〔代號為T〕台灣大專入學試課程綱要(港澳生用)
- 5.〔代號為H〕香港中文大學考試範圍

光學

一、光的反射和折射

光的直線傳播，光速。反射定律。平面鏡和球面鏡成像的作圖法。折射定律，折射率，折射率與光速關係。全反射和臨界角。三棱鏡折射。M最小偏向角。色散。H三棱鏡的應用。透鏡成像，透鏡成像公式和作圖法。M組合鏡或組合透鏡生成的像。眼睛，近視眼和遠視眼。H簡單照相機。C H望遠鏡，顯微鏡。

二、光的本性

M惠更斯原理。T駐波，縱波的駐波。T都卜勒效應。雙縫干涉。薄膜干涉。光的衍射。光的電磁說，電磁波譜。發射光譜，吸收光譜，光譜分析。光電效應。C普朗克常量。金屬的逸出功。T康普頓效應。光子說。光的波粒二象性。

熱學

一、熱量和熱膨脹

溫度。攝氏溫標。熱力學溫標。液體溫度計的使用。熱量。熱容。比熱容。熱平衡方程。用混合法測定固體和液體的比熱容。固體的熱膨脹。C 線脹系數，體脹系數。C 液體的視膨脹。

二、物態變化

熔解。凝固。熔點。熔解潛熱，熔解比潛熱。蒸發。沸騰，液化。沸點。汽化比潛熱。T 熱功當量。

三、分子運動論

分子的運動。布朗運動。分子間的相互作用力。分子的動能和勢能。物體的內能。作功和熱傳遞。能量轉化和守恆定律。C 熱力學第一定律。

四、固體和液體的性質

晶體和非晶體。液體的表面張力。

五、氣體的性質

氣體的壓強。玻意耳 - 馬略特定律。查理定律。蓋 - 呂薩克定律。理想氣體狀態方程式。C 摩爾氣體恆量。T 摩爾比熱。

力學

一、力

力的概念。重力和重心。彈力和彈性形變，胡克定律。靜摩擦力，滑動摩擦力和滑動摩擦係數。C 滑動摩擦定律。物體的受力分析。C H 標量和矢量，矢量的加法，矢量的分解。力的合成和分解，平行四邊形法則（要求作圖和計算，但計算限於直角三角形求解）。

二、物體的平衡

共點力作用下物體的平衡，力矩，有固定轉動軸的物體平衡條件。
M力偶矩。

三、運動學

質點。位移和路程。平均速度和即時速度，加速度，勻速直線運動，
勻加速直線運動（包括圖示法）。自由落體和重力加速度。豎直上拋
運動。T相對運動。平拋運動。C斜拋運動。勻速圓周運動，T鉛直
面的圓周運動。線速度和角速度。向心加速度。

四、動力學

牛頓第一定律。物體的慣性。牛頓第二定律及其應用。質量與慣性
的關係。質量與重量的區別和聯繫。牛頓第三定律。質點作圓周運動
時的向心力。萬有引力定律及其應用。C T人造地球衛星的運動（限
於圓軌道）。

五、動量

動量。衝量。動量定理。動量守恆定律及其應用。碰撞過程中的動
量守恆（限於一維情況）。M T彈性碰撞，非彈性碰撞。

六、功和能

功。恆力所作的功。功率。動能。動能定理及其應用。勢能，重力勢
能的改變與重力做功的關係。T彈性勢能。機械能守恆定律及其應用。

七、T轉動

角速度與角加速度。等角加速度運動。質點的角動量。

八、振動和波

振動 彈簧振子和單擺的振動過程 簡諧運動的振幅，周期和頻率。
單擺振動周期公式。用單擺測定重力加速度。受迫振動和共振現象。
波的生成和傳播。縱波和橫波的特點。波速、波長、頻率及它們的關
係。波的衍射和干涉。H M水波的反射、折射、衍射和干涉。H聲音
的產生與傳播。樂音的音調、響度及音品。

九、H機械

機械利益、速度比及機械效率。槓桿、單繩滑輪組、斜面與起重螺旋。

十、流體

大氣壓強，標準大氣壓。靜止液體的壓強，壓強與深度和密度的關係。浮力、阿基米德原理。T帕斯卡原理。T表面張力。

電磁學

一、靜電場

電荷，電荷守恆。導體、C半導體和絕緣體。靜電感應，驗電器。電荷在導體上的分布。尖端放電。靜電屏蔽。庫侖定律。電場和電場強度。導體內部的電場。電力線。電勢，等勢面。電勢差。電勢差跟電場強度的關係。T導體球的電場和電勢。帶電粒子在勻強電場中的運動。電容器及其電容，平行板電容器的電容。電容器的串聯和並聯（不含混聯）。MT充電電容器的能量。

二、穩恆電流

電流和電流強度。電壓。電阻，電阻定律。滑動變阻器的使用，部分電路的歐姆定律及其應用。電阻的串聯和並聯。用安培計和伏特計測定電阻值。改裝電流計為指定滿標偏轉的伏特計。電源的電動勢和它的內阻。閉合電路的歐姆定律及其應用。M克希荷夫電路定律。相同電池的串聯和並聯。電功和電功率。焦耳定律的應用。

三、磁場

磁場和磁感應強度。磁力線。磁通量。磁現象的電本質。電流的磁效應：直線電流的磁場，圓線圈電流的磁場，螺線管電流的磁場。右手螺旋法則。H電磁鐵及其應用。直線電流在均勻外磁場中所受的力。帶電粒子在均勻磁場中所受的力（速度與磁場垂直情況）及其運動。

矩形電流線圈在均勻外磁場中的受力情況。 H 簡單直流電動機。兩平行直線電流的相互作用。 C 荷質比的測定，質譜儀。

四、電磁感應和交流電

電磁感應現象。感應電動勢。法拉第電磁感應定律。楞次定律及右手定則。自感現象，互感現象。正弦交流電的變化規律。C H M 簡單交流發電機。H M 簡單直流發電機。交流電的有效值、周期和頻率。單相理想變壓器。三相交流電的相電壓和線電壓。

五、電磁振蕩和電磁波

電磁振蕩，電磁振蕩的周期和頻率，電磁波及其波速。

原子和原子核

一、原子

原子的核式結構。C H M 盧瑟福散射實驗(定性)。原子核。電子。原子序數。玻爾的原子模型。原子的能級。量子數。原子能級的躍遷。能量的吸收和發射。 T 倫琴射線。M 氫原子的線光譜。

二、核

天然放射現象。H 輻射的探測方法。、 、 射線的性質。衰變和 衰變規律。半衰期。原子核的人工轉變。原子核的組成，質子、中子。質量數。核反應方程。同位素，放射性同位素。質量虧損。質能方程。鈾核的裂變。鏈式反應。臨界體積。輕核的聚變。