

2009 / 2010 學年教學設計獎勵計劃

參選題目：物理高考補充課程

學科名稱：物理

適用年級：高三

參選編號：C015



目次

內容簡介-----	2
試教評估-----	3
使用方法-----	5
2009-2010 年度上學期第一段物理高考補充課程試教表-----	6
2009-2010 年度上學期第二段物理高考補充課程試教表-----	7
2009-2010 年度下學期第三段物理高考補充課程試教表-----	8
2009-2010 年度下學期第四段物理高考補充課程試教表-----	9
第一章教案-----	10
第二章教案-----	25
第三章教案-----	40
第四章教案-----	54
第五章教案-----	73
第六章教案-----	89
第七章教案-----	107
第八章教案-----	121
參考文獻-----	135
上課照片-----	136

簡介

本教學方案是按照暨南大學華文學院物理教學大綱內容編寫，其中包括講學章節共八章及相關練習。

每章章節都附有練習題及例題，這些練習題及例題都按序漸進的教學法編寫的，作者將其分別置於每章節之後，以方便老師及學生使用，另外，這些練習題中的計算題部份都有分析解答：若學生不明白時，只要按分析按鈕，就會有相應的題目分析，若學生還不明白或要知道答案，只要按答案按鈕就會提供學生答案。

爲了讓學生答得輕鬆，選擇題採用動畫形式，若果學生答對了，就會有相應的動畫及語氣鼓勵，但是若果答錯了，就要受到批評，不過仍會有提示，讓學生再來一次，目的是讓學生多做幾次，從而對該章節有所掌握。

另外，在教案設計上本人也加入一些個人平常時的小實驗，這些實驗簡單容易明白又有趣，例如講到電時，本人就帶學生到通訊博物館參觀及做實驗，其中一個是范德格拉夫起電機，當學生將手放到金屬殼表面時，其頭髮就會豎起，學生看見了這現象都被吸引了，都想知道爲什麼會這樣，這時老師就解釋給他們聽，這是噴電針尖跟高壓電源的正極相連，利用尖端放電的原理，不斷地把正電荷噴到由絕緣材料制成的傳送帶上。另一個實驗是如何用一個干電池及一個小燈泡發電，正常情況下一個電路應該有電線、電源、開關及用電器，但只有電池及燈泡就能發電發光，這對學生來說是非常有趣的，從中就能引發學生對學習的探究。

試教評估

由於現今的學生普遍有厭學情緒，對學校課本教材的學習不感興趣，但對課外的電腦遊戲及公仔書就相當感興趣，換句話講，就是現在的學習教材不能吸引學生的學習興趣，如何將學生的學習情緒帶到課堂上呢？這是教學人員應該要思考的一個問題。因此，本人就構思如果在現有的教材上加添一些有趣的動畫，在視覺感觀上應該可以吸引大部分學生重新投入學習上。又由於本人任教物理，但物理又是一門實驗性的學科，因此有許多小實驗是有趣又簡單的，學生又容易自己做的，如果將他們做的小實驗做成短片放入教學軟件中，再將其播放給學生自己看，從中學習，應該更能吸引學生。在這基礎上八年前本人就開始做這相關的軟件設計工作。今年是本人第六年設計這個軟件教案，目的是想與上五年（初二、初三、高一、高二、高三）的物理教案相連貫。目標是建立一個系統的中學物理教件，因為目前本澳還未有有統一的物理教件，在這個基礎上本系列教案已用了五學年，效果可以，在教學活動的過程中，本人不時修改該教學課件，以期達到較好的教學效果和效益。

另一方面，學生學習態度明顯比傳統教學方法好多了。在這個教學課件中，學生最喜愛的就是練習題中選擇題部份，因為，這部份以動畫形式列出問題，因而學生感到有趣，從而提高對學習的積極性，這也是本人做這個課件的目的。另外，在教案設計上本人也加入一些個人平常時的小實驗，這些實驗簡單容易明白又有趣，例如講到電時，本人就帶學生到通訊博物館參觀及做實驗，其中一個是范德格拉夫起電機，當學生將手放到金屬殼表面時，其頭髮就會豎起，學生看見了這現象都被吸引了，都想知道為什麼會這樣，這時老師就解釋給他們聽，這是噴電針尖跟高壓電源的正極相連，利用尖端放電的原理，不斷地把正電荷噴到由絕緣材料制成的傳送帶上。講到靜電時，有一個實驗既是有趣又簡單的，那就是讓學生自己找一些材料經摩擦後能吸引紙碎的，然後進行比賽看一分鐘內誰的設計能吸引最多的紙碎，通過這個實驗學生學會了哪些材料容易產生靜電，因為這是學生自己找到的材料，所以對這一單元更加了解。另一個實驗是如何用一個干電池及一個小燈泡發電，正常情況下一個電路應該有電線、電源、開關及用電器，但只有電池及燈泡就能發電發光，這對學生來說是非常有趣的，從中就能引發學生對學習的探究。再有一個實驗是電動機實驗，老師自己制作一個磁感電動機，當中的線圈是用銅線繞制而成，但表面上看不出有轉換器在其中，這就引起學生的疑問，續而想知道內裡原因，老師再從中引導，加深他們對知道的求知慾望。

這些實驗都是同學們感到有趣的實驗，通過多媒體的再現，學生就會更有動力去主動學習，因為這些實驗都是他們親身試過的，有親切感、有成功感。

但是在使用這個教學課件的過程中，作者發現該課件的教學內容和排版還是比較粗糙，還未完善和詳盡，還需要進行不斷的加工整理。

使用方法

本作品共有八章，是用 powerpoint 及數碼像機拍攝動畫而形成的教案資料。

首先要在放映的電腦中安裝好 Realplayer 或其它可以播放動畫的軟體程式，然後用 powerpoint 放映，當選取好要用的章節後，若果影片中有畫像的頁面，只要在畫像任何位置中點播，畫面就會變成動畫。

另外，教案中每個板面都有一些按鈕可以在相關頁數中來回轉換。

2009-2010 年度上學期第一段物理高考補充課程試教表

周次	日期	課時	章 節	註釋
一	1/9 至 5/9	1	1.1 振動	掌握振幅、 f 、 T
		2	1.2 簡諧振動	掌握彈簧振動
		3	1.3.1 單擺的振動	掌握單擺的振動
二	7/9 至 12/9	4	1.3.2 單擺的振動周期	掌握振動周期
		5	1.4 簡諧振動圖像	掌握簡諧振動圖像
		6	做練習	掌握
三	14/9 至 19/9	7	1.5 受迫振動和共振現象	掌握固有頻率
		8	1.6.1 波的產生和傳播	掌握橫波和、縱波、波長、波速
四	21/9 至 26/9	9	1.6.2 波的圖像	掌握波的圖像
		10	1.6.3 波的干涉	熟練
		11	1.6.4 波的衍射	掌握
五	28/9 至 30/9	12	複習	
		13	大測	
六	5/10 至 10/10	14	2.1.1 分子運動論的基本內容	掌握熱運動
		15	2.1.2 擴散現象	掌握
		16	2.2 布朗運動	熟練
七	12/10 至 17/10	17	2.3.1 分子的動能和勢能	掌握
		18	2.3.2 物體的內能	掌握
		19	2.4.1 熱量的計算	掌握
八	19/10 至 24/10	20	2.4.2 熱平衡方程	掌握
		21	2.5 熱和功	熟練
		22	2.6 熱力學第一定律	拓展
九	27/10 至 1/11	23	2.7 能的轉化和守恆定律	掌握
		24	複習	
		25	大測	
十	2/11 至 7/11	26	複習	
		27	複習	
		28	複習	
十一	9/11~14/11	考試		

2009-2010 年度上學期第二段物理高考補充課程試教表

周次	日期	課時	章 節	註釋
十二	16/11 至 21/11	1	3.1 壓力和壓強	掌握
		2	3.2 大氣壓強	熟練
		3	3.3.1 氣體的狀態和狀態參量	掌握
十三	23/11 至 28/11	4	3.3.2 理想氣體	掌握
		5	3.4. 氣體的三個實驗定律	掌握
		6	3.5 理想氣體的狀態方程	掌握
十四	30/11 至 5/12	7	做練習	掌握
		8	複習	掌握
		9	大測	
十五	7/12 至 12/12	10	4.1.1 電荷及電荷間的相互作用	掌握
		11	4.1.2 電荷守恆定律	熟練混合解題
		12	4.2.1 電場	掌握
十六	14/12 至 19/12	13	4.2.2 電場強度	熟練
		14	4.2.3 點電荷的電場強度	掌握
		15	4.3 電場中的導體	掌握
十八	28/12 至 31/12	16	4.4 電勢和電勢差	掌握
		17	4.5 帶電粒子在電場中的運動	掌握
十九	4/1 至 9/1	18	4.6 電容器	掌握
		19	複習	掌握
		20	大測	
廿	11/1 至 16/1	21	複習	
		22	複習	
		23	複習	
廿一	18/1 至 23/1		考 試	

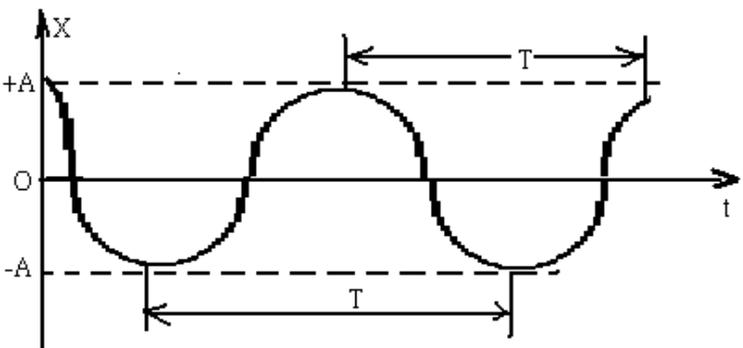
2009-2010 年度下學期第三段物理高考補充課程試教表

周次	日期	課時	章 節	註釋
一	25/1 至 30/1	1	5.1.1 恒定電流中基本的物理量	掌握
		2	5.1.2 電流強度	掌握
		3	5.1.3 電壓、電阻	掌握
二	1/2 至 6/2	4	5.2 部分電路歐姆定律	熟練
		5	5.3.1 電功	掌握
		6	5.3.2 電功率	熟練
三	22/2 至 27/2	7	5.4 直流電路的連接	掌握
		8	5.5 閉合電路的歐姆定律	掌握
		9	5.6 電池組	掌握
四	1/3 至 6/3	10	練習	掌握
		11	複習	熟練
		12	大測	
五	8/3 至 13/3	13	6.1 電磁感應現象	掌握
		14	6.2.1 感應電動勢	掌握
		15	6.2.2 法拉第電磁感應定律	掌握
六	15/3 至 20/3	16	6.3.1 感應電流方向的判定	熟練
		17	6.3.2 楞次定律	掌握
		18	6.4.1 自感	掌握
七	22/3 至 27/3	19	6.4.2 自感系數	熟練
		20	做練習	掌握左手定則
		21	做練習	掌握右手定則
八	29/3 至 1/4	22	複習	掌握
		23	大測	
		24		
九	7/4 至 10/4	25	複習	熟練
		26	複習	熟練
十	12/4 至 17/4		考 試	

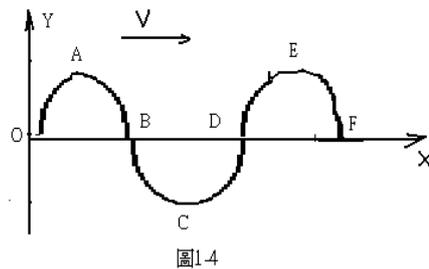
2009-2010 年度下學期第四段物理高考補充課程試教表

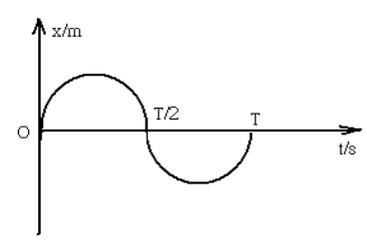
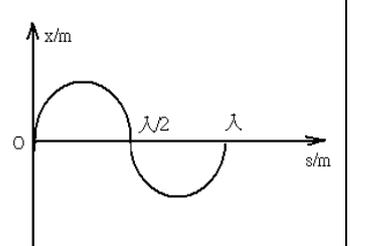
周次	月份	課時	章 節	註釋
十一	19/4 至 24/4	1	7.1.1 交變電流	掌握
		2	7.1.2 正弦交變電流變化	掌握
		3	7.1.3 交變電流有效值、T	拓展題
十二	26/4 至 30/4	4	7.2.1 變壓器	掌握
		5	7.2.2 理想變壓器的功率	掌握
		6	7.3.1 電磁振蕩	掌握
十三	3/5 至 8/5	7	7.3.2 阻尼振動和無阻尼振蕩	掌握綜合應用
		8	7.4 電磁場和電磁波	掌握
		9	練習	掌握
十四	10/5 至 15/5	10	複習	掌握
		11	大測	
		12	8.1.1 光的干涉	掌握
十五	17/5 至 22/5	13	8.1.2 雙縫干涉	拓展綜合應用題
		14	8.1.3 光的衍射	掌握
		15	8.2.1 光譜和光譜分析	掌握
十六	24/5 至 29/5	16	8.2.2 電磁波譜	掌握
		17	8.3 偏振光和激光	掌握
		18	8.4 光電效應	掌握
十七	31/5 至 5/6	19	8.5 光的波粒二象性	掌握
		20	複習	掌握
		21	大測	
十八	7/6 至 12/6	22	複習	
		23	複習	
		24	複習	
廿	14/6 至 19/6		考 試	

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第一節 振動及簡諧振動					
教學目標	1.了解何為振動及簡諧振動； 2.知道簡諧振動中的力學問題。				
教學過程					
老師					學生
引入	物體(或者物體的一部份)在平衡位置附近做來回往復的運動，叫做振動。				聆聽
發	<p>描述振動的物理量有振幅、頻率、周期。</p> <p>振幅：振動物體離開平衡位置的最大距離，叫做振幅。振幅是表示振動強弱的物理量。</p> <p>頻率：1 秒內完成振動的次數叫做頻率。單位為赫茲，符號是 Hz。</p> <p>周期：完成一次全振動所需的時間叫做周期，單位為秒。</p> <p>頻率和周期都是描述振動快慢的物理量，它們的關係為 $f=1/T$。</p> <p>振動常常是一種較複雜的運動，而最簡單的振動叫做簡諧振動，下面通過彈簧振子的振動來研究簡諧振動的規律。</p>				思
展					考
應	<p>一、彈簧振子的振動</p> <p>如圖 1-1 所示，輕彈簧的一端固定，另一端系一小球，穿在非常光滑的水平杆上組成一個彈簧振子。把振子從平衡位置 O 拉至 B 處，然後放手，在彈力作用下，振子就以 O 點為中心往復振動。</p> <p>上述的彈簧振子的振動，是物體在</p>				聆
	<p>向平衡位置的回復力作用下的振動，這種振動叫做簡諧振動，回復力 F 與位移的關係式是 $F=-kx$，式中的負號表示回復力跟位移方向相反。振動物體的加速度為 $a=-kx/m$，負號表示加速度方向跟位移方向相反。</p> <p>二、簡諧振動中的力學問題</p> <p>彈簧振子在做簡諧振動過程中，所受的回復力、加速度、速度等的變化與位移的關係及運動的性質如下表示：</p>				
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第三節 簡諧振動圖像					
教學目標	1.了解受迫振動和共振現象； 2.知道簡諧振動圖像。				
教學過程					
老師					學生
引	如圖 1-3 所示，以橫軸 Ot 表示振子的振動時間，縱軸表示振子對平衡位置的位移，所得的簡諧振動圖像是一條正弦(或余弦)曲線。				聆聽
發	振動圖像表示出振子對平衡位置的位移怎樣隨時間的變化而變化，通過圖像知道在任一時刻振子對平衡位置的位移，還可以知道振子的振幅和周期。曲線的最大值等於振幅，相鄰的兩個(或負)的最大值之間的時間間隔等於周期。				思
					
圖1-3					
展					考
應	受迫振動和共振現象 固有頻率：由振動物體本身的性質決定的頻率，叫做固有頻率。 受迫振動：物體在周期性外力(策動力)作用下的振動，叫做受迫振動。受迫振動的頻率等於策動力的頻率，跟物體的固有頻率無關。 共振現象：在受迫振動中，當策動力的頻率跟物體的固有頻率時，振動的振幅最大的現象叫做共振。共振是振動的重要現象之一，有許多技術方面的應用，但在某種情況下，共振現象可能帶來損害。				聆
用					聽

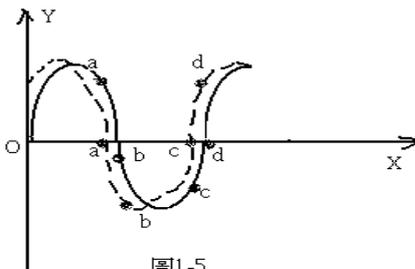
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、波的產生和傳播 振動在介質中的傳播過程叫做波。例如水波、聲波等。波產生的條件首先要有波源(即發生振動的物體)，其次是有能夠傳播振動的介質，兩者缺一不可。				聆 聽
發 展	波所以能在介質中傳播，是因為介質的各部份之間存在著相互作用力，當介質中的某部分發生振動時，這部份對周圍其他部分有力的作用，就帶動周圍各部份也振動起來。同樣，周圍各部分又帶動較遠的部份振動起來，這樣振動就以波的形式傳播出去。波向外傳播的只是振動這種運動形式，介質本身不隨波遷移，即不發生物質的遷移。波也是傳播能量的一種形式。 二、橫波和縱波 (1)橫波：質點振動方向與波的傳播方向垂直的波叫做橫波。如在繩子上形成的波，在橫波中，凸起部份叫做波峰，凹下部份叫做波谷。 (2)縱波：質點振動方向與波的傳播方向在一條直線上的波叫做縱波，如聲波。在縱波中，質點分布較密的部份叫密部，質點分布較疏的部份叫疏部。				思 考
應 用	三、波的圖像 如圖 1-4 所示，用橫坐標表示介質中各個質點的平衡位置，用縱坐標表示某一時刻各個質點偏離平衡位置的位移，連接該時刻各質點位移矢量的末端，就得一條曲線，這條曲線叫做該時刻的波的圖像，或者說波的圖像直觀地表示出波在某一時刻的波形，從波的圖像中可以直接得出在某一時刻介質各個質點的位移。 注意：上面所畫的橫波圖像與前面所述的簡諧振動圖像很相似，這兩個圖像都是正弦（或余弦）曲線，但是它們所描述的物理意義不同，波的圖像表示的是某一時刻各個質點的位移；振動圖像表示的是某一質點在各個時刻的位移。兩者有本質的區別，見下表：				聆 聽



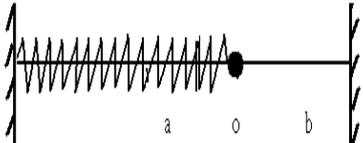
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應		振動圖像	波動圖像	聆	
	研究對象	一個振動點	沿波傳播方向的所有質點		
	研究內容	一個質點的位移隨時間變化規律	某時刻所有的空間分布規律	聽	
	圖像			思	
	物理意義	表示一個質點在各時刻位移	表示某時刻各質點位移		
	圖像變化	隨時間推移圖像延續，但已有形狀不變	隨時間推移，圖像沿傳播方向平移	考	
	完整曲線佔橫坐標距離	表示一個周期	表示一個波長		
用	<p>四、波長、頻率和波速</p> <p>(1)波長：兩個相鄰的、在振動過程中對平衡位置的位移總是相等的質點間的距離，叫做波長，用 λ 表示。在橫波中，兩個相鄰的波峰中央(或兩個相鄰的波谷中央)之間的距離等於波長；在縱波中，兩個相鄰的密部中央(或兩個相鄰的疏部中央)之間的距離等於波長。</p> <p>(2)頻率：波源的振動頻率就是波的頻率，用 f 表示。</p> <p>(3)波速：單位時間內振動傳播的距離叫做波速，用 v 表示。</p> <p>(4)波長、頻率、波速的關係：$v=\lambda f$</p> <p>在一個周期內，振動在介質中傳播的距離等於一個波長，波速等於波長與周期的比值，即波速等於頻率與波長的乘積。</p> <p>五、波的干涉</p> <p>(1)波的疊加：在介質中兩列波重疊的區域裡，任何一個質點的總位移，都等於兩列波分別引起的位移的矢量和，這種現象叫做波的疊加。</p>				聆

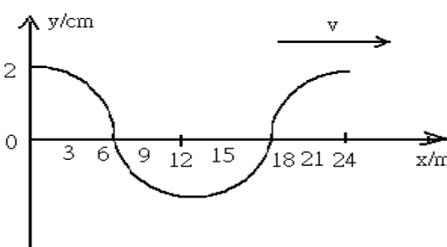
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>(2)波的干涉：頻率相同的兩列波疊加，使某些區域的振動加強，某些區域的振動減弱，並且振動加強和振動減弱的區域相互間隔，這種現象叫做波的干涉，形成的圖樣叫做波的干涉圖樣。如果兩個波源的頻率不同，它們產生的兩列波相互疊加時，不能產生穩定的干涉現象，不能形成干涉圖樣。</p> <p>六、波的衍射</p> <p>波繞過障礙物的現象，叫做波的衍射，波的衍射的條件是障礙物(或小孔)的尺寸比波長小或者跟波長差不多。</p> <p>干涉和衍射是波的特徵現象，可以用能否發生干涉和衍射現象來鑒別某種過種是否是波。</p> <p>七、波的獨立性</p> <p>在介質中傳播的兩列波相遇以後，各波仍保持自己的特性，按原來的方向傳播，互不干擾地繼續前進，這性質叫做波的獨立性。</p> <p>例1. 彈簧振子在光滑水平面上做簡諧運動，在振子向平衡位置運動的過程中</p> <p>A. 振子所受的回復力逐漸增大 B. 振子的位移逐漸增大 C. 振子的速度逐漸減少 D. 振子的加速度逐漸減小</p> <p>解：本題主要是考查簡諧運動規律，注意簡諧運動中規定位移的起點在平衡位置，振子的初位置被認定在平衡位置處，因而振子向平衡位置運動時位移逐漸減小，回復力、加速度都在減小，只有速度在增大。所以選 D。</p> <p>例2. 用單擺做測定重力加速度的實驗，量得懸線長 100cm，擺球的直徑為 4cm，振動 160 次需用 324.5s 則重力加速度為</p> <p>解：擺長應為 $L=100+2=102\text{cm}=1.02\text{m}$ 單擺周期為 $T=324.5/160=2.028\text{s}$ 據公式 $T=2\pi\sqrt{L/g}$，得： $g=4\pi^2L/T^2=4\times 3.14^2\times 1.02/2.028^2=9.78\text{m/s}^2$</p>				聆 聽 思 考 聆
用					聽

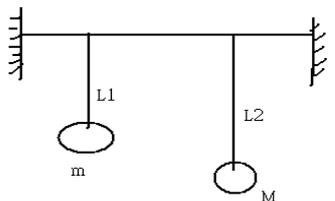
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例3. 一個彈簧振子的質量為 0.01kg，倔强系數為 0.49N/m，今把振子從平衡位置拉開 0.05m，然後放開，振子通過平衡位置時的速度為 0.35m/s，求：</p> <p>(1) 振子的最大加速度</p> <p>(2) 振子的能量</p> <p>解：(1)振子的振幅為 $A=0.05\text{m}$，它受最大彈力(回復力)為 $F=-kx$，其中 $x=A$，得 $F=-kA$。</p> <p>振子最大加速度為 $a=F/m=-kA/m=-0.49\times 0.05/0.01=-2.45\text{m/s}^2$</p> <p>(2)振動能量等於振子在平衡位置時的動能，即</p> $E_{\text{振}}=1/2mv^2=1/2\times 0.01\times 0.35^2=6.13\times 10^{-4}\text{J}$				聆 聽 思
	<p>例4. 兩個單擺，A 擺長 1m，B 擺長 0.25m，兩個擺球完全相同。靜止時兩條擺線豎直，兩個相接觸，重心位於同一水平面上，把 B 球拉起，使懸線與豎直方向成一較小的角度，然後釋放。擺動中兩球發生碰撞，設碰撞中機械能無損失，求從 B 球開始運動後 4S 內兩球相碰的次數。(碰撞時間不計，取 $g=10\text{m/s}^2$)</p> <p>解：當 B 球與 A 球相碰的過程中，由 AB 組成的系統水平方向動量守恆，又因碰撞中機械能無損失，故兩球碰撞時交換速度，所以此單擺的周期可等效為</p> $T=T_A/2+T_B/2=(2\pi\sqrt{L_A/g}+2\pi\sqrt{L_B/g})/2=\pi(\sqrt{L_A/g}+\sqrt{L_B/g})$ $=\pi\sqrt{1/10+\sqrt{0.25/10}}=1.5\text{S}$ <p>4 秒發生全振動的次數為 $t/T=4/1.5=2.66$ 次，由於每個全振動碰撞兩次，共碰撞次數 $n=(t/T)\times 2=2.66\times 2=5.32$ 次，即能碰撞 5 次。</p>				考 聆
用	<p>例5. 已知單擺在地球表面的周期 T_1，求在離地球高度為 H 時這單擺的周期 T_2。已知地球半徑為 R，並可以近似地把萬有引力作為重力來計算。</p> <p>解：設地球質量為 M，單擺擺球質量為 m，在地面上重力加速度為 g_1，在 H 高處重力加速度為 g_2，據題意得：</p> $mg_1=GmM/R^2；mg_2=GmM/(R+H)^2$ <p>由上式得 $g_1=GM/R^2；g_2=GM/(R+H)^2$ 據 $T=2\pi\sqrt{L/g}$ 得：</p> $T_1/T_2=\sqrt{GM/(R+H)^2}/\sqrt{GM/R^2}=R/(R+H)；T_2=(R+H)T_1/R$				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 6. 一列簡諧橫波某時刻的波形圖線如圖 5-5 中實線所示，由此圖可知</p> <p>A. 若波從右向左傳播，則質點 c 向下運動</p> <p>B. 若波從右向左傳播，則質點 d 向上運動</p> <p>C. 若質點 a 向下運動，則波是從左向右傳播的</p> <p>D. 若質點 b 向下運動，則波是從左向右傳播的</p> <p>解：答案 B。根據波的傳播方向確定質點運動方向，這裡介紹波形微移法。若波從右向左傳播，經過 Δt 時間，則波要向左平移微小距離，形成如圖虛線所示波形，但質點實際運動為振動，只能向上、下運動。故要變成虛線波形，c、d 應向上運動，故 A 錯，B 對。同樣 a、b 應向下運動，才能變成虛線所示波形，若波向右傳播，則判定出 a、b 應向上運動；若發現 a 向下運動，則說明波向左傳播，與波向右傳播不符。同樣若 b 向上運動，則說明波向右傳播，與向左傳播不符，故 c、d 錯。</p>				聆 聽 思 考
	 <p style="text-align: center;">圖1-5</p>				聆
用	<p>例 7. 如圖 1-6 所示為一列簡諧橫波圖像，已知從此時刻起質點 A 經過 0.2S 第一次通過平衡位置，如果波沿 X 軸正方向傳播，則波速為_____；如果波沿 X 軸負方向傳播，則波速為_____。</p> <p>解：此題是波形平移與質點振動的對應關係。若波向右傳播，則整體波形向前平移，由波形微移法可判定出質點 A 先向上運動，再向下運動。當 A 第一次到達平衡位置時，看起來也就是 O 處的平衡位置狀態平移到 X=3m 處，波速 $v=s/t=3/0.2=15\text{m/s}$</p> <p>同理，波向 x 軸負方向傳播時，波速：$v'=s/t=1/0.2=5\text{m/s}$</p>				聽

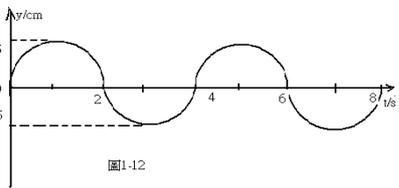
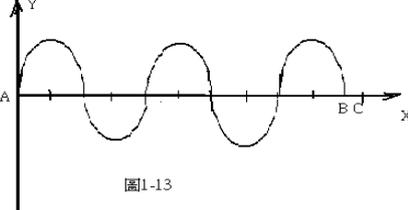
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 8. 如圖 1-7 所示，為一簡諧波在 $t=0$ 時的波動圖像。波的傳播速度為 2m/s，該波的周期是_____；從 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$ 的時間內，質點 M 通過的路程為_____；在 $t=0.6\text{s}$ 時質點 M 的位移是_____，在 $t=0.5\text{s}$ 時，它的位移是_____。</p> <p>解：(1)周期 $T=\lambda/v$，圖中 $\lambda=0.4\text{m}$， 得 $T=0.4/2=0.2\text{S}$</p> <p>(2)從時間 $t=0$ 到 $t=2\text{s}$ 時間內，質點 M 全振動次數為 $n=t/T=2/0.2=10$ 次，而每全振動一次通過的路程為 20cm， 10 次全振動通過的路程為 2m。</p> <p>(3)在 $t=0.6\text{s}$ 這時刻，質點 M 完成 3 個全振動，它回到原來的位置，位移是 5cm。在 $t=0.5\text{s}$ 時，質點 M 振動 2 次半（即 2.5 個全振動），它的位移為 -5cm。</p>				聆 聽 思 考 聆
<p style="text-align: center;">圖1-7</p>					
用					聽

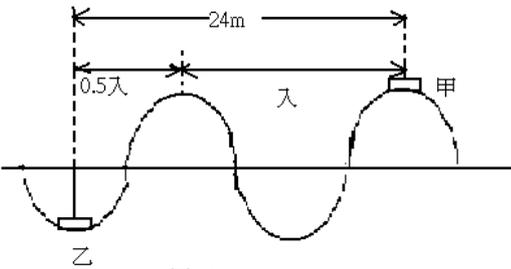
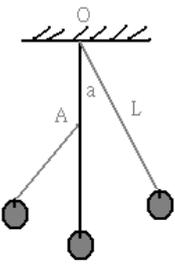
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應 用	習題	 <p style="text-align: center;">圖1-8</p>			聆
	一、選擇題				聽
	1.如圖 5-8 所示為一水平放置的彈簧振子，小球 a、b 之間做簡諧振動，在振動過程中小球			思	
	A.在 a 處加速度最大，速度最大				
	B.在 a 處勢能最大，加速度最大				
	C.在 a 處位移為 0，加速度最大				
	D.在 b 處速度最大，受到的回復力最大				
	2.關於簡諧運動，下列說法中正確的是			考	
	A.回復力方向總指向平衡位置				
	B.做簡諧運動的物體向平衡位置運動時，加速度越來越小，所以速度也越來越小				
	C.速度方向總是跟位移方向相反				
	D.加速度方向總是跟位移相反				
	3.以下幾種運動哪個不是簡諧運動？			聆	
	A.拍皮球時球的運動				
	B.一只小球在半徑很大的光滑凹球面上來回滑動，且假設它經過的弧線很短				
	C.質點做勻速圓周運動時，它在直徑上的投影點的運動				
	D.豎直懸掛的彈簧上掛一重物，在彈性限度內，將重物拉開一定距離，然後放手任其運動				
	4.關於振動和波的關係，下列說法正確的是				
	A.如果振源停止振動，在介質中的波動也立即停止				
	B.物體做振動，一定產生波動				
	C.沒有機械振動，也可能有波動				
	D.波的頻率與介質性質無關，只由振源決定				
	5.如圖 1-9 所示為一橫波的波動圖像，波速為 $v=60\text{m/s}$ ，向右傳播，從圖中可知				
	A. 質點振幅為 2cm，波長為 24m，周期為 2.5s				
	B. 在 $x=6\text{m}$ ，質點的位移為零，速度方向沿 y 軸的正方向，周期 0.4s			聽	

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>C. 在 $x=18\text{m}$ 處，質點的位移為零，速度方向沿 x 軸的正方向</p> <p>D. 在 $x=24\text{m}$ 處，質點的位移為 2cm，速度方向向沿 y 軸的負方向，振動周期為 2.5s</p>				聆
	 <p style="text-align: center;">圖1-9</p>				聽
考	<p>6.有一根很輕的彈簧，一端固定，另一端連一個物體，使該物體在光滑水平面做簡諧運動，物體在平衡位置時的彈性勢能為 0，動能為 4J，在最大位移的一半處，動能的瞬時值為</p> <p>A. 2J B. 1J C. 4J D. 4J</p>				考
	<p>7.單擺振動達到其平衡位置時</p> <p>A.速度最大，勢能最小，擺線張力最小</p> <p>B.速度最小，勢能最小，擺線張力最大</p> <p>C.速度最大，勢能最小，擺線張力最大</p> <p>D.速度最大，勢能最大，擺線張力最小</p>				聆
用	<p>8.一單擺的擺球偏離到最大位移時正好遇到空中落下的雨滴，雨滴均勻附著在擺球表面，下列哪種說法正確？</p> <p>A.擺球經過平衡位置時速度要增大，周期也增大，振幅也增大</p> <p>B.擺球經過平衡位置時速度沒有變化，周期減小，振幅也減小</p> <p>C.擺球經過平衡位置時速度沒有變化，周期也不變，振幅要增大</p> <p>D.擺球經過平衡位置時速度要增大，周期不變，振幅要增大</p>				聆
	<p>9.兩列波長相同的水波發生干涉，若在某一時刻，P 點處恰好有兩列波峰相遇，Q 點處兩列波谷相遇，則下列說法錯誤的是</p> <p>A.此時刻 P 點的位移正向最大，Q 點的位移負向最大</p> <p>B.P、Q 兩點的振幅均是原兩列波的振幅之和</p> <p>C.P、Q 兩點的振動周期相同</p> <p>D.P、Q 兩點始終處在最大位移和最小位移處</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	10.以下對波的干涉的認識，正確的是 A.任何兩列水波相遇都會產生干涉的現象 B.在水波干涉中，振動總是加強和總是減弱的區域位置是確定的 C.在水波干涉中，振動最強和最弱的位置相互間隔但不穩定 D.在水波干涉中，振動加強的位置上始終是穩定的波峰				聆 聽
	11.一個小石子投向平靜的湖水中，圖形波紋一圈圈向外傳播。如果此時湖畔樹上的一張樹葉落在水面上，則樹葉 A.漸漸飄向湖心 B.漸漸飄向湖岸 C.在落下處上下振蕩 D.沿著波紋做圓周運動				思
用	12.有兩個單擺，它們的擺長 $L_1=4L_2$ ，質量 $m_1=2m_2$ 。如果它們以相同的擺角做簡諧運動，則它們的周期之比為 A. $\sqrt{2}:1$ B.2:1 C.4:1 D.8:1				考
	13.把一個在地球上準確的擺鐘拿到月球上去，已知月球上的重力加速度為地球上的重力加速度的 $1/6$ ，則鐘面指示的 1 小時實際上將是 A.6H B. $\sqrt{6}H$ C. $1/6H$ D. $\sqrt{6}/6H$				聆
用	14.下列情況中，哪一個會使單擺的周期變大? A.將擺的振幅減為原來的一半 B.將擺從高山移到平地上 C.將擺從北極移到赤道 D.將擺放在向上加速度的電梯中				聆
	15.把豎直方向的彈簧振子和單擺放到勻加速上升的電梯裡，彈簧振子的固有頻率將 A.增大 B.減小 C.不變 D.無法確定				聆
用	16.如圖 1-10 所示，甲、乙兩個單擺擺長分別是 L_1 和 L_2 ，懸掛在同一根細線上，若把 m 偏離平衡位置一個很小的角度，放手後 m 將做簡諧運動，則 A.M 保持靜止 B.M 做受迫振動，周期是 $2\pi\sqrt{L_2/g}$ C.M 做受迫振動，周期是 $2\pi\sqrt{L_1/g}$ D.M 能發生共振				聽
	 <p style="text-align: center;">圖1-10</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應 用	17.一個單擺在地面上的振動周期為 T ，移到一個半徑為地球半徑的 3 倍，質量是地球質量 36 倍的行星表面時，它的周期為 A. $T/2$ B. $2T$ C. $T/4$ D. $4T$				聆
	二、填充題				聽
	1.如圖 1-11 所示為一單擺的振動圖線，這單擺做_____振動；振幅為_____；在_____的時刻擺球的速度最大；若此單擺擺長為 99.3cm，則重力加速度大小為_____，在_____的時刻單擺的勢能最大。				思
	2.在簡諧振動的傳播方向上的各個質點，它的振動周期_____；振幅_____；在某一時刻各個質點的位移_____（答相同或不同）				考
	3.一個做簡諧振動的振源向外傳播波，已知振源每 60 秒振動 120 次，波的速度為 60m/s，這列波的波速為_____；頻率為_____。				考
	4.一列橫波，經過 2.5×10^{-3} s，波峰的質點到達波谷，這時波傳播出去的距離為 3.75m，這列波的波速為_____。				考
	5.有一個單擺，如果使它的擺長增加 2m，它的周期將變為原來的 2 倍，這個擺原來的擺長為_____。				考
	6.用單擺測定重力加速度的實驗中，要直接測量的是哪些量？ 答：_____為了減少讀數誤差，在擺球經過_____位置時計時最好。				聆
	7.在均勻介質中有一波源 A 振動頻率為 3Hz。如果 A 點從初始時刻開始向上振動，1S 內完成_____次全振動，這段時間內將有_____個波峰沿傳播方向傳播。這時振動傳送到的地點離開波源 A 的最大距離為_____個波長。也就是單位時間內波的傳播距離為_____。				考
	8.某機械波在 A 介質中的波長是 0.25m，傳播的速度是 140m/s，當它傳入 B 介質時，波長變為 1.25m。則它在此介質中傳播的速度是_____。波從一種介質傳播到另一種介質時，它的頻率_____。				考
9.某地區一個地震波的縱波和橫波在地表附近傳播，速率分別是 8m/s 和 3.2km/s。一個觀測站離震源 16km，則縱波和橫波從震源傳到這個觀測站的時間至少相差_____。				考	
10.物體(或者物體的一部分)_____，叫做機械振動。產生機械振動的第一個必要條件是：當物體離開平衡位置時就會受到_____的作用。產生振動的第二個必要條件是：_____。				聽	

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	11.單擺的擺長為 L ，擺球質量為 m ，在最高點時，擺線與豎直方向成 α 角，此時擺球所受的合力為_____，擺球所受向心力的大小是_____，擺球往返運動時，擺線上最大張力為_____。				聆
	12.彈簧振子和單擺在振動過程中_____能和_____能相互轉化，在平衡位置_____能最大，在最大位移處_____能最小，振幅越大則能量越_____。				
聽	13.實際的振動系統不可避免地要受到_____力，系統的機械能就要隨著時間逐漸_____，振動的振幅也隨著時間逐漸_____。這種振動叫做_____振動。				思
	14.在忽略空氣阻力的情況下，彈簧振子做簡諧運動時，可以具有_____能和_____能，在振動離開平衡位置的運動階段中，速度_____，動能轉化為_____能。在振子趨平衡位置的運動階段，速度增大，_____性勢能轉化為_____能。在兩者轉化的過程中，總能量保持不變，遵守_____守恒定律。				
考	15.物體在_____外力作用下的振動叫受迫振動，受迫振動的頻率_____驅動力頻率，而跟物體的固有頻率_____。				考
	16.設想一周期為 2s 的秒擺從地球表面移至某一行星表面上，其振動圖像如圖 1-12 所示。已知該行星質量為地球質量的 2 倍，則該行星表面處的重力加速度為地球表面處重力加速度的_____倍；該行星半徑是地球半徑的_____倍。				
用	 <p style="text-align: center;">圖1-12</p>		 <p style="text-align: center;">圖1-13</p>		聆
	17.如圖 1-13 所示是由 A 向 C 行進的波，在某一給定時刻的波形的一部分，BC 部分波形未畫出，AB 的長度為 20cm，振動從 A 傳播到 B 所用時間是 0.5S，在 AB 範圍內，這個波的波長為_____，波速為_____；過 B 點後這列波進入另一半，則在這一區域中，這列波的頻率為_____，波長為_____。				
					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第一章 振動和波 第四節 波					
教學目標	1.了解波的產生和傳播；2.知道何為橫波和縱波； 3.知道波的圖像、波長、頻率、波速、波的干涉和波的衍射。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>三、計算題</p> <p>1.甲、乙兩人分別坐兩只船在湖中釣魚，兩船相距 24m，有一列水波在湖面上傳播開來，每只船每分鐘上下浮動 20 次，當甲船位於波峰時，乙船位於波谷，這時兩船之間還有一個波峰，如圖 1-14 所示，求水波的波速。</p>				聆 聽 思 考 聆
	 <p style="text-align: center;">圖1-14</p>				
用	<p>2.如圖 1-15 所示，擺長為 L 的單擺在其懸點 O 的正下方 A 點固定一小釘，$OA=L/2$，將擺拉起一個小於 5° 的偏角後釋放，求這個單擺的振動周期。</p>				聆
	 <p style="text-align: center;">圖1-15</p>				
<p>3.地球半徑是月球半徑的 3 倍，地球質量是月球質量的 81 倍，如果將地球上的秒擺(秒擺的周期為 2 秒)放到月球上去，其周期為多大？</p> <p>4.用擺長為 70cm 的單擺測量某處重力加速度，使單擺做小振幅的振動，測得振動 100 次所用時間為 168s。試求重力加速度是多少？</p> <p>5.秒擺的擺長為 1m，當擺長改為 0.81m 時，振動周期為多少？要使周期變為 4s 時，擺長應是多少？</p> <p>6.在北極的地面上有一單擺，周期為 T，如果使單擺升高到北極上空，離地面的距離為地球半徑的千分之一，單擺周期變為多大？</p>					聽

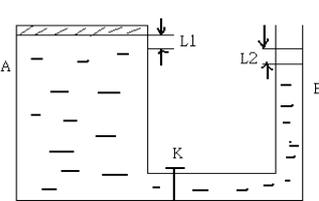
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第一節 分子運動論的基本內容					
教學目標	1.了解物質是由大量分子組成； 2.知道熱運動、擴散現象及分子間存在相互作用力。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、物質是由大量分子組成 在熱學中，將構成物質的微粒稱為分子。分子是具有和保持物質的化學性質的一種粒子，物質是由大量分子組成的。				聆 聽
發 展	分子非常小，分子直徑的數量級是 10^{-10}m 。1mol 的任何物質所含的分子數都是相等的，我們把 1mol 物質中含有的分子數叫做阿伏加德羅常數，通常用 $N_A=6.02\times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ 表示。阿伏加德羅常數是聯系宏觀量和微觀量的橋梁。宏觀量(摩爾體積 V 或摩爾質量 M)與微觀量(分子體積 V_0 或分子質量 m_0)的關係是： $V=N_A V_0$ $M=N_A m_0$ 其中 $V=N_A V_0$ 只運用於固體和液體的估算，而 $M=N_A m_0$ ，對於固體、液體和氣體都適用。分子的質量很小，一個氧分子的質量為 $5.3\times 10^{-26}\text{kg}$ 。分子質量的數量級在 10^{-27}kg 到 10^{-26}kg 之間。				思 考
應 用	二、熱運動 分子永不停息地做無規則的運動，分子的無規則運動的激烈程度與溫度有關，故分子的無規則運動叫做熱運動，熱運動是大量熱運動的集中表現。 三、擴散現象 分子之間有空隙，氣體分子因為有間隙，所以很容易被壓縮；水和酒精混合後的體積小於兩者原有的體積之和，說明液體分子間也有間隙；用兩萬個標準大氣壓的壓強縮鋼筒中的油，發現油可以透過筒壁溢出，說明固體分子間也有空隙。 相互接觸的物質彼此進入對方的現象叫做擴散現象，固體、液體和氣體都能發生擴散現象。擴散現象與溫度有關，溫度越高擴散現象越明顯，擴散現象說明分子間有間隙，擴散現象是指單分子進入對方空隙中，絕不是兩種物質簡單的混合。 四、分子間存在相互作用力 分子之間存在相互作用力。無論兩個分子相距多遠，都同時存在引力和斥力，只是大小不同而已。分子間雖然有間隙，大量分子卻能聚集在一起形成固體和液體，用力拉伸物體，物體要產生反抗拉伸的彈力。				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第三節 分子的動能和勢能 物體的內能					
教學目標	1.了解分子的平均動能； 2.知道分子的勢能和物體的內能。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、分子的平均動能 物體內分子動能的平均值叫做分子的平均動能，溫度是物體分子平均動能的標誌，溫度越高，分子平均動能越大。溫度是大量分子的平均動能的標誌，對個別分子來講是無意義的。				聆 聽
發 展	不同種物質的物體，如果溫度相同，則它們的分子平均動能相同，但它們的分子的平均速率不同。分子的平均動能與物體運動的宏觀速度無關。溫度是大量分子無規則熱運動的宏觀表現，不反映單分子的特性，溫度高的物體內部也存在動能很小的分子。 二、分子的勢能 分子之間存在斥力和引力，因此分子也具有由它們的相對位置所決定的勢能。由分子間相對位置所決定的勢能，叫做分子勢能。分子之間的距離大於 10^{-10}m 時，分子力為引力，分子勢能隨著距離的增大而增大；分子之間的距離小於 10^{-10}m 時，分子力為斥力，分子勢能隨著距離的減少而增大。當分子之間的距離等於 10^{-10}m 時，分子的勢能最小。另一方面，分子之間的距離的變化也引起物體體積的變化，這說明分子勢能的大小跟物體的體積有關。				思 考
應 用	三、物體的內能 物體所有分子做無規則熱運動的動能和分子勢能的總和叫做物體的內能，任何物體都有內能，因為一切物體都是由不停地做無規則熱運動並且存在相互作用的分子組成的。內能大小跟物體的溫度、體積和分子的總數（或摩爾數）有關。 內能不同於機械能，它們是兩種不同形式的能。內能與機械能對應的運動形式不同，內能與熱運動相對應，機械能與機械運動相對應。內能與機械能的決定因素不同，內能由物體的溫度、體積決定，而機械能由物體機械運動的速度、離地的高度等條件決定。 物體的機械能在一定條件下可以等於零，但內能永遠不可能為零。				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第四節 熱量的計算 熱平衡方程					
教學目標	1.了解有關熱量計算的基本物理量； 2.知道熱平衡方程。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、有關熱計算的基本物理量 (一) 溫度 溫度是物體分子熱運動的平均動能的標誌,溫度升高標誌著分子平均動能的增大;溫度降低標誌著分子平均動能的減小。				聆 聽
發 展	用攝氏溫度標表示的溫度叫做攝氏溫度,用 t 表示,單位為攝氏度,用符號 $^{\circ}\text{C}$ 表示。用熱力學溫度標表示的溫度叫做熱力學溫度,用 T 表示,單位為開,用符號 K 表示。在一個標準大氣壓下純水的凝固點為 0°C 或 273K。攝氏溫度與熱力學溫度的換算公式為 $T=t+273$ (二) 熱量 量度在熱傳遞過程中物體內能改變的物理量,叫做熱量。它的國際單位為焦耳(J),實用單位為卡,符號是 cal, $1\text{cal}=4.2\text{J}$, 或 $1\text{J}=0.24\text{cal}$ 。 熱傳遞是通過熱傳導、對流和熱輻射 3 種形式來實現的。				思 考
應 用	(三) 比熱容(比熱) 單位質量的某種物質,溫度每升高(或降低) 1°C 時所吸收(或放出)的熱量,叫做這種物質的比熱容。 $C=Q/m\Delta t$ 比熱容的單位是 $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{kcal/kg}^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ 、 J/kgK 。 由上式可得熱量計算公式 $Q=cm\Delta t$ 上式中 Q 為熱量、c 為比熱容、m 為質量、 Δt 為升高(或降低)的溫度。 二、熱平衡方程 在溫度不同的幾個物體組成的系統中,如果系統與外界之間沒有做功,也沒有熱交換,那麼溫度較高的物體將放出熱量,而溫度較低的物體將吸收熱量,直至彼此溫度相同為止,這時系統達到了熱平衡。在這個過程中,系統內溫度較高的物體所放出的熱量一定等於溫度較低的物體所吸收的熱量,即: $Q_{\text{吸}}=Q_{\text{放}}$ 上面的關係式叫做熱平衡方程,它也是能量守恒的一種形式。				聆 聽

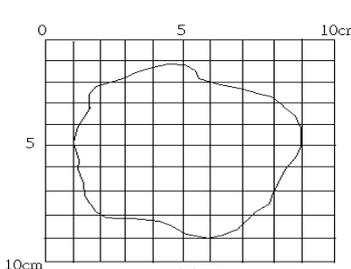
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第六節 能的轉化和守恒守律					
教學目標	1.了解能的轉化和守恒守律。				
教學過程					
老師					學生
引 入	物質的運動形式是多樣的，每種運動形式都有一種對應的能。能有 多種形式：機械能、內能、化學能、電磁能、光能、核能等，各種能都 可以相互轉化，遵守能的轉化和守恒定律。				聆 聽
發 展	<p>能量既不能創生，也不能消失，它只能從一種形式轉化為另一種形 式，或者從一個物體轉移到另一個物體。這個規律叫做能的轉化和守恒 定律。</p> <p>能量守恒定律是自然界的普遍規律，任何過程都不能違反這個定律。</p> <p>例 1.某物質的摩爾質量為 M_{mol}，密度為 ρ 阿伏加德羅常數為 N_A，則每 個分子的質量和單位體積所含的分子數分別是</p> <p>A. N_A/M_{mol}，$N_A\rho/M_{\text{mol}}$ B. M_{mol}/N_A，$M_{\text{mol}}/N_A\rho$ C. N_A/M_{mol}，$M_{\text{mol}}/N_A\rho$ D. M_{mol}/N_A，$N_A\rho/M_{\text{mol}}$</p> <p>解：選擇 D</p> <p>阿伏加德常數是表示每摩爾某種物質所含的微數。所以每個分子的 質量應為 M_{mol}/N_A。M_{mol}/ρ 表示摩爾體積，$M_{\text{mol}}/N_A\rho$ 表示每個分子的 體積，它的倒數 $N_A\rho/M_{\text{mol}}$ 表示單位體積的分子數。</p>				思
應 用	<p>例 2.爲了測定煤油的比熱容，在質量爲 120g 的銅量熱器中盛有 100g 溫度 20°C 的煤油，然後向裡投入 200g 溫度爲 96°C 的鐵塊，最後 煤油的溫度升高到 40°C。已知 $c_{\text{鐵}}=0.11\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$，$c_{\text{銅}}=0.09\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$。 求煤油的比熱容。</p> <p>解：設煤油的比熱容爲 $c_{\text{煤油}}$，據熱平衡方程得：</p> $m_{\text{鐵}}c_{\text{鐵}}(t_{\text{初}}-t_{\text{末}})=m_{\text{銅}}c_{\text{銅}}(t_{\text{初}}-t_{\text{末}})+m_{\text{煤油}}c_{\text{煤油}}(t_{\text{初}}-t_{\text{末}})$ $c_{\text{煤油}}=[m_{\text{銅}}t_{\text{鐵}}(96-40)-m_{\text{銅}}c_{\text{銅}}(40-20)]/m_{\text{煤油}}(40-20)=0.508\text{cal/g}^{\circ}\text{C}。$ <p>例 3.兩個分子甲和乙相距較遠(此時它們之間的分子力可忽略)，設甲固 定不動，乙逐漸向甲靠近的整個過程中</p> <p>A. 分子力總是對乙做正功 B. 乙總是克服分子力做功 C. 先是乙克服分子力做功，然後分子力對乙做正功 D. 先是分子對乙做正功，然後乙克服分子力做功</p> <p>解：選 D。分子整個過程大的位移和分子力可知：當 r 大於 r_0 時，分子 力表現爲引爲，與位移方向相同，分子力做正功；當 r 小於 r_0 時，分子 力表現爲斥力，與位移方向相反，分子力做負功(即克服分子力做功)。</p>				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第六節 能的轉化和守恒守律					
教學目標	1.了解能的轉化和守恒守律。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 4. 下列說法正確的是</p> <p>A. 溫度低的物體內能小</p> <p>B. 溫度低的物體分子運動的平均速率小</p> <p>C. 做加速運動的物體，由於速度越來越大，因此物體分子的平均動能越來越大</p> <p>D. 外界對物體做功時，物體的內能不一定增加</p> <p>解：選 D</p> <p>內能是物體內所有分子的動能和勢能的總和。溫度低的物體分子平均動能小，所有分子的動能和勢能的總和不一定小，所以題中的選項 A 是錯誤的。因為不同物體的分子質量不同，溫度低的物體，分子平均動能固然小，但是分子質量未定，所以溫度低的物體分子平均速率不一定小，B 錯誤。內能與機械能是不同形式的能量。加速運動的物體，宏觀運動的動能越來越大，但分子運動的平均速率不會因此而變大，所以分子平均動能不變。選項 C 也錯誤。物體內能的增減與做功和熱傳遞有關。內能是否改變要看熱傳遞和做功的總和，若做功轉化為物體的內能等於或小於物體放出的熱量，則物體的內能不變或減少。</p> <p>例 5. 爲了測定熔鐵爐的溫度，先將一小塊鉑在爐中較長時間加熱，使鉑的溫度跟熔鐵爐的溫度相同，迅速取出投入水中，結果使水的溫度從 15⁰c 升高到 80⁰c；又將鉑塊加熱到 100⁰c 投入等量的水中，結果水的溫度從 15⁰c 升高到 20⁰c。水的汽車吸熱不計，求熔鐵爐的溫度。</p> <p>解：設鉑的質量爲 m_1，水的質量爲 m_2，熔鐵爐溫度爲 t。根據熱平衡方程可得：</p> $m_1c_1(t-80)=m_2c_2(80-15)\text{-----1}$ $m_1c_1(100-20)=m_2c_2(20-15)\text{-----2}$ <p>解：(1)、(2)式，可得</p> $T=11\ 20^0\text{c}$				聆 聽 思
用	<p>例 6. 如圖 2-1 所示，容器 A、B 各有一個可自由移動的輕活塞，活塞下面是水，上面是空氣，大氣壓恒定。A、B 的底部由帶有閥門 K 的管道相連，整個裝置與外界絕熱。原先，A 中水面比 B 中高，打開閥門；使 A 中的水逐漸向 B 中流，最後達到平衡。在這個過程</p>				考 聆 聽

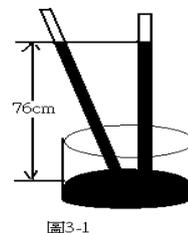
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第六節 能的轉化和守恒守律					
教學目標	1.了解能的轉化和守恒守律。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>A. 大氣壓力對水做功，水的內能增加 B. 水克服大氣壓力做功，水的內能減少 C. 大氣壓力對水不做功，水的內能不變 D. 大氣壓力對水不做功，水的內能增加</p>  <p style="text-align: center;">圖2-1</p> <p>解：選 D。容器 A、B 各一個可以自由移動的輕活塞，活塞的質量與器壁的摩擦忽略不計。打開閥門 K 後，根據連通器的原理，A 中的水逐漸通過閥門流向 B 中，直到左右兩邊水面相平時達到平衡。</p> <p>平衡前，A 容器中的 A 活塞向下移動，設 A 活塞截面積為 S_1，移動距離為 L_1，大氣壓力推動 A 活塞向下移動時對水做的功 $W_A=P_0S_1L_1$。平衡前，B 容器中的 B 活塞向上移動，設 B 活塞截面積為 S_2，移動距離為 L_2，大氣壓力通過活塞對水做負功 $W_B=-P_0S_2L_2$。</p> <p>由於水的總體積不變，則有 $S_1L_1=S_2L_2$，即 A 容器中大氣壓對水做的功與 B 容器中水克服大氣壓力做的功大小相等。在整個過程中，大氣壓力對水做的功是上述兩個功(正功 W_A、負功 W_B)的代數和，即 $W_A+W_B= P_0S_1L_1-P_0S_2L_2=0$，從而看出選項 A、B 不正確。</p> <p>大氣壓力對水不做功，同時整個裝置與外界絕熱，沒有熱交換。但是水從容器 A 流向容器 B 的過程中，水的質心下降，水的重力做正功，水的重力勢能減少。根據能量守恒定律，減少的水的勢能要轉化為水的內能，水的內能增加。</p> <p>例 7.如圖 2-2 中活塞將氣缸分成兩氣室，氣缸、活塞(連同拉杆)是絕熱的，且不漏氣，以 $E_甲$、$E_乙$ 分別表示甲乙兩氣室中氣體的內能，則在將拉杆緩慢向外拉的過程中</p> <p>A.$E_甲$不變，$E_乙$減小 B.$E_甲$增大，$E_乙$不變 C.$E_甲$增大，$E_乙$減小 D.$E_甲$不變，$E_乙$增大</p> <p>解：選 C。使物體內能發生改變有兩種途徑：做功和熱傳遞。此題中指氣缸、活塞是絕熱的，即不與外界發生熱交換，氣缸中氣體內能的變化便只決定於對內還是對外做功。在緩慢向外拉杆的過程中，甲體積減少，乙體積增大，即外界(活塞)對甲做功，乙對外界(活塞)做功，即 $E_甲$增大，$E_乙$減小。</p>				聆 聽 思
用					考 聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第六節 能的轉化和守恒守律					
教學目標	1.了解能的轉化和守恒守律。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>12.關於分子數量，下述說法正確的是</p> <p>A.質量相同的氫氣和氮氣含有相同的分子數</p> <p>B.體積相同的水和冰含有相同的分子數</p> <p>C.摩爾數相同的任何物質含有相同的分子數</p> <p>D.密度不同的不同物質，其分子數一定相同</p> <p>13.分子間的相互作用力 $f_{引}$ 與 $f_{斥}$ 兩部分組成，則</p> <p>A.$f_{引}$ 與 $f_{斥}$ 是同時存在的</p> <p>B.$f_{引}$ 總是大大於 $f_{斥}$，其合力總表現為引力</p> <p>C.分子之間的距離越小，$f_{引}$ 越小，$f_{斥}$ 越大</p> <p>D.分子之間的距離越小，$f_{引}$ 越大，$f_{斥}$ 越小</p> <p>14.通常把蘿蔔腌成咸菜需要几天，而把蘿蔔炒成熟菜，使之具有相同的咸味，只需几分鐘，造成這種差別的主要原因是</p> <p>A.鹽的分子太小了，很容易進入蘿蔔中</p> <p>B.鹽分子間有相互作用的斥力</p> <p>C.蘿蔔分子間有空隙，易擴散</p> <p>D.炒菜時溫度高，分子熱運動激烈</p> <p>15.在做布朗運動的實驗中，以下敘述正確的是</p> <p>A.能觀察到液體分子做無規則運動</p> <p>B.微粒的無規則運動是由液體分子無規則運動引起的</p> <p>C.微粒越大，布朗運動越明顯</p> <p>D.滴進熱水中的墨水比滴進冰水中的墨水擴散得快，說明分子的無規則運動隨溫度升高而越加劇烈</p> <p>16.下列關於溫度的微觀解釋，正確的有</p> <p>(1).物體溫度低，物體內不可能有動能大的分子</p> <p>(2).物體溫度高，物體內每個分子的動能一定都大</p> <p>(3).不論溫度高低，物體內能可能有動能大或動能小的分子</p> <p>(4).物體溫度高，物體內動能大的分子就多，分子平均動能大</p> <p>A.(1)(2)</p> <p>B.(2)(3)</p> <p>C.(1)(3)</p> <p>D.(3)(4)</p>				<p>聆</p> <p>聽</p> <p>思</p> <p>考</p> <p>聆</p> <p>聽</p>
用					

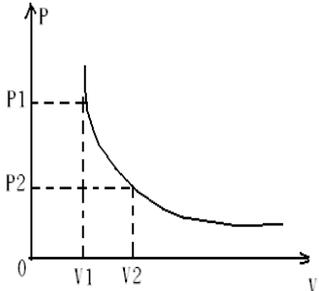
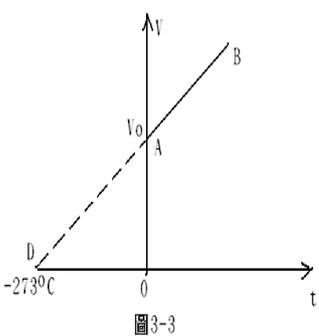
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第六節 能的轉化和守恒守律					
教學目標	1.了解能的轉化和守恒守律。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>17.有甲乙兩種氣體，如果甲氣體內分子平均速率比乙氣體內分子平均速率大，則</p> <p>A.甲氣體溫度一定高於乙氣體溫度</p> <p>B.甲氣體溫度一定低於乙氣體溫度</p> <p>C.甲氣體溫度可能高於也可能低於乙氣體溫度</p> <p>D.甲氣體每個分子運動都比乙氣體每個分子運動快</p> <p>18.關於物體的機械能和內能的說法，其中正確的有</p> <p>(1).機械能增大時內能一增大</p> <p>(2).機械能增大時內能可能減少</p> <p>(3).內能減少時機械能一定減少</p> <p>(4).內能增大時機械能可能減少</p> <p>A.(1)(3) B.(2)(4) C.(1)(4) D.(2)(3)</p> <p>19.在運動的氣流大取 1kg 氣體作為研究對象與同溫度 1kg 靜止的同種氣體相比較</p> <p>(1)它們分子熱運動的平均動能相等</p> <p>(2)由於氣流中的每個分子都附加一個向前的速度，所以它的分子熱運動的平均動能比靜止氣體分子熱運動的平均動能大</p> <p>(3)由於氣流能對外做功，所以氣流的內能一定比靜止氣體的內能大</p> <p>(4)如果不考慮分子的勢能的變化，氣流和靜止氣體具有相同的內能</p> <p>以上說法正確的有</p> <p>A.(1)(2) B.(3)(4) C.(2)(3) D.(1)(4)</p> <p>20.金屬制成的氣缸中裝有柴油與空氣的混合物，有可能使氣缸中柴油達到燃點的過程中</p> <p>A.迅速向裡推活塞 B.迅速向外拉活塞</p> <p>C.緩慢向裡推活塞 D.緩慢向外推活塞</p> <p>21.有關物體的內能，以下說法正確的是</p> <p>A.1g0⁰c 水的內能比 1g0⁰c 冰的內能大</p> <p>B.電流通過電阻後電阻發熱，它的內能增加是通過“熱傳遞”方式實現的</p> <p>C.氣體膨脹，它的內能一定減少</p> <p>D.橡皮筋被拉伸時，分子間勢能減少</p>				<p>聆</p> <p>聽</p> <p>思</p> <p>考</p> <p>聆</p> <p>聽</p>
用					

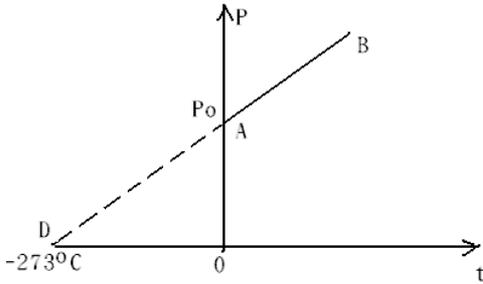
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第二章 分子運動論 能量守恒 第六節 能的轉化和守恒守律					
教學目標	1.了解能的轉化和守恒守律。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>14.已知冰的密度 $\rho=0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$、水的摩爾質量 $M=18 \times 10^{-3} \text{kg/mol}$ 和阿伏加德羅常數，則 2cm^3 冰中的分子數是_____。</p> <p>15.某種氣體對外做功 $2 \times 10^3 \text{J}$，內能減少 $4.5 \times 10^3 \text{J}$，在此過程中，該氣體_____ (“吸收”或”放出”)熱量_____。</p> <p>16.水從 21m 高落下，如果有 50%的勢能轉化為內能並被水吸收，則水的溫度可升高_____ $^{\circ}\text{C}$。</p> <p>17.若 1g 氫氣分子數為 n_1，1g 氧氣分子數為 n_2，則 $n_1 : n_2 =$_____。</p> <p>18.某同學用油膜法測分子大小時，使用體積比為 1/1000 的酒精油酸溶液，已測得 1ml 該油酸為 200 滴，滴在水面的酒精酸溶液穩定後面積如圖 6-3 所示，則一滴酒精油酸溶液含油酸的體積 $V =$_____ ml，油酸油膜的面積 $s =$_____ cm^2，油酸分子的直徑 $d =$_____ m。</p> <p>三、計算題</p> <p>1.用步槍射出一粒 5g 的子彈，設火藥在燃燒時產生 750cal 的熱量，且有 30%轉變為子彈的動能，求子彈射出槍口時的速度。</p> <p>2.一氣缸中貯有氮氣，對氣缸加熱使其溫度升高，氣體膨脹所做的功為 371J，氣體的內能增加了 929J，那麼氣體吸收了多少熱量?</p> <p>3.已知金剛石的密度為 $\rho=3.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$。試做算體積 $V=4.0 \times 10^{-8} \text{m}^3$ 的金剛石中所含碳原子的個數及碳原子的直徑。</p> <p>4.鐵塊以某一初速度沿水平面滑行，經 5 秒鐘速度減到零，若克服摩擦力做的功全部變為熱量且全部被鐵塊吸收，鐵塊溫度升高 0.02°C，已知鐵的比熱 $c=5 \times 10^2 \text{J/kgK}$，求鐵塊與地面間的滑動摩擦系數 μ。</p> <p>5.質量為 M 的鉛塊固定不動，一個質量為 m 的鉛彈以一定的速度擊中鉛塊並留在鉛塊中，測得它們的溫度升高了 10°C。若把鉛塊放在光滑的水面上，同樣的鉛彈以同樣的速度擊中並留在其中，測得它們的溫度升高了 9°C，求鉛塊與鉛彈的質量之比 $M : m$ 是多少?</p>				聆 聽 思
用	 <p>圖2-3</p>				考 聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第一節 壓力和壓強					
教學目標	1.了解壓力和壓強； 2.知道大氣壓強及氣體的狀態和狀態參量。				
教學過程					
老師					學生
引 入	<p>壓力：垂直作用於物體表面且指向物體內部的力，叫做壓力。</p> <p>壓強：物體單位面積上所受的壓力，叫做壓強。</p> <p style="text-align: center;">$P=F/S$</p> <p>壓強的單位是帕，符號表示 Pa。1Pa=1Nm⁻²。</p>				聆 聽
發 展 應 用	<p>大氣壓產生的壓強叫做大氣壓強，簡稱大氣壓，它是由大氣層的重量產生的。</p> <p>托里拆利實驗測出：大氣壓強的值約等於 76cm 高水銀柱所產生的壓強。(圖 3-1)</p> <p style="text-align: center;">1 標準大氣壓(atm)=76cm 汞柱(cmHg) =1.013x10⁵ 帕(Pa)</p> <p>用來測量大氣壓的儀器叫做氣壓計，在圖 3-1 的裝置旁，再固定一把刻度尺，就做成水銀氣壓計，此外還有便於攜帶的金屬盒氣壓計等。</p> <p>一、氣體的狀態</p> <p>對於一定質量的氣體，它的體積、溫度、壓強三個物理量中，若其中一個物理量發生變化，其他兩個物理量也常常發生變化。若這三個物理量都不改變，說明氣體處於一個狀態中，這個狀態叫做氣體的狀態。</p> <p>二、氣體的狀態參量</p> <p>氣體的狀態用它的體積、溫度和壓強來描述，這些物理量叫做氣體的狀態參量。</p> <p>(1)氣體的體積：氣體的體積是描述氣體幾何特性的物理量，是指氣體充滿的容器的體積，用符號 V 表示。由於氣體分子的無規則熱運動，每一部分氣體都要充滿所能到達的整個的空間。氣體體積與氣體分子的總體積不是同一概念。一般情況下氣體分子間距離遠大於分子直徑，所以氣體體積遠大於分子總體積，我們可以忽略氣體分子的體積而把分子看作質點。</p> <p>在國際單位制中，體積的單位為立方米(m³)。體積的單位還有：升(L)，毫升(mL)；</p> <p>它們的換算關係：1L=10³mL=10⁻³m³， 1mL=1cm³=10⁻⁶m³， 1m³=10³dm³=10⁶cm³=10⁹mm³。</p>				思 考 聆 聽



年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第一節 壓力和壓強					
教學目標	1.了解壓力和壓強； 2.知道大氣壓強及氣體的狀態和狀態參量。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>(2)氣體的溫度：在氣體的溫度計算中，常用攝氏溫度和熱力學溫度。</p> <p>攝氏溫度是由攝爾修斯和施勒默爾提出的，規定在一個標準大氣壓下，冰水混合的溫度為 0 度，記作 0⁰c，水沸騰時的溫度為 100 度，記作 100⁰c。把 0 到 100 之間分成 100 等份，每一等份為 1 攝氏度(°c)。</p> <p>熱力學溫度是 19 世紀英國物理學家開爾文提出的一種與測量物質無關的溫度，叫做熱力學溫度或絕對溫度，用符號 T 表示。單位是開爾文，簡稱開，符號 K。</p> <p>熱力學溫度和攝氏溫度的關係式為</p> $T=(273+t)K$ <p>絕對零度(0K)是低溫的極限，只能無限地接近不能達到。</p> <p>(3)氣體的壓強：氣體對器壁有壓力作用，這是由於大量的氣體分子不斷頻繁地碰撞器壁而產生的。器壁單位面積上受到的氣體壓力，叫做氣體的壓強。</p> <p>單位還有：標準大氣壓(atm)、厘米汞柱(cmHg)、帕(Pa)。</p> <p>它們之間的關係是：1atm=76cmHg=1.013x10⁵Pa</p> <p>對於一定質量的氣體，P、V、T 確定了，狀態也就確定了。其中兩個或三個參量變了，氣體的狀態就變了，只有一個參量改變而其他參量不變的情況是不會發生的。</p> <p>三、理想氣體 標準狀態</p> <p>理想氣體：嚴格遵守氣體實驗定律的氣體叫做理想氣體。從分子運動論的角度來看，理想氣體是指分子間沒有相互作用和分子可以看成是沒有大小的質點的氣體。</p> <p>在實際應用中，在通常的溫度和壓強下，由於許多氣體的性質近似於理想氣體，可以把它們當作理想氣體處理。</p> <p>標準狀態：把溫度為 0⁰C，壓強為一個標準大氣壓的狀態叫做標準狀態。在標準狀態下，1mol 的理想氣體體積為 22.4L。</p>				聆 聽 思
用					考 聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第二節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解氣體的三個實驗定律；				
教學過程					
老師					學生
引	一、玻意耳---馬略特定律				聆
入	(1)玻意耳---馬略特定律：一定質量的理想氣體，在溫度不變(等溫)的條件下，它的壓強跟體積成反比。 $P_1/P_2=V_2/V_1$ 即 $P_1V_1=P_2V_2$ ，或 $PV=$ 恒量				聽
發	(2)等溫過程的 P-V 圖像 如圖 3-2 中的平滑曲線是 P-V 圖像的等溫線，它給出在一定溫度下，P-V 的函數關係。 二、蓋.呂薩克定律 (1)蓋.呂薩克定律：一定質量的氣體，在壓強不變(等壓)的條件下，溫度每升高度(或降低) 1°C ，所增加(或減少)的體積等於它在 0°C 時的體積的 $1/273$ 。 $V_1=V_0(1+t/273)$ 注意：公式中的 t 為攝氏溫度，如果溫度用熱力學溫度，蓋.呂薩克定律的表達式可以寫為： $V_1/V_2=T_1/T_2$ 或者是 $V/T=$ 恒量 即一定質量的氣體，在壓強不變(等壓)的條件下，它的體積跟熱力學溫度成正比。 (2)等壓過程的 V-t 圖像 圖 3-3 的 AB 這條直線叫等壓線，它表示壓強不變時 V 與 t 的函數關係。				思
展	 				考
應	三、查理定律 (1)查理定律：一定質量的氣體，在體積不變(等容)的條件下，溫度每升高(或降低) 1°C 時所增加(或減少)的壓強等於它在 0°C 時壓強的 $1/273$ 。 $P_t=P_0(1+t/273)$ 若用熱力學溫度計算，則公式為 $P_1/P_2=T_1/T_2$ 或 $P/T=$ 恒量 即：一定質量的氣體，在體積不變的條件下，它的壓強跟熱力學溫度成正比。				聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
引	(2)等容過程的 P-T 圖像 如圖 3-4 所示的 AB 直線叫等容線，它表示體積不變時 P 與 T 的函數關係。注意：在上述的 V-t 和 P-t 圖像中的直線 AB 的延長線都與橫軸交於 D 點，在 D 點處相應的溫度為-273 ⁰ C，這個溫度叫絕對零度，它是低溫的極限，能夠無限接近，但不可能達到，因此在 D 處的體積、壓強等於零休不可能。				聆
入					聽
發	 <p style="text-align: center;">圖 3-4</p> <p>第三節 理想氣體的狀態方程</p> <p>一、理想氣體的狀態方程</p> <p>設有一定質量的氣體，從初狀態 1(P₁、V₁、T₁)變到末狀態 2(P₂、V₂、T₂)，可以先經過等溫變化再經過等容變，如圖 3-5 所示，由狀態 A→狀態 C→狀態 B，中間狀態 C(P_C、V₁、T₁)。</p> <p>從 A 狀態到 C 狀態，根據玻意耳定律得：</p> $P_1 V_1 = P_C V_1 \text{-----}(1)$ <p>從 C 狀態到 B 狀態，根據查理定律得：</p> $P_C / P_2 = T_1 / T_2 \text{-----}(2)$ <p>解(1)、(2)得： $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$</p> <p>由此可知，一定質量的理想氣體，它的壓強和體積的乘積跟熱力學溫度的比值不變，這就是一定質量的理想氣體狀態方程。公式表示為</p> $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 \quad \text{或者} \quad PV/T = \text{恒量}$ <p>二、理想氣體狀態方程的密度式</p> <p>由 $\rho = m/v$，得 $V = m/\rho$。則：$V_1 = m/\rho_1$，$V_2 = m/\rho_2$</p> <p>代入 $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$</p> <p>則有理想氣體狀態方程的密度式：$P_1 / \rho_1 T_1 = P_2 / \rho_2 T_2$</p>				聆
展					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	<p>三、理想氣體及狀態方程的適合條件</p> <p>一定質量的氣體在壓強不太大(和大氣壓相比較)、溫度不太低(和室溫相比較)的條件下成立。</p> <p>例 1.兩個密閉的容器 A 和 B，以活栓隔開，A 為真空，B 內盛有 6 倍大氣壓強的空氣，A 的容積 2 倍於 B，若開栓後容器內的壓強變為_____。</p> <p>解：設開栓前氣體的體積為 V_1，則開栓後該氣體的體積為 $V_2=3V_1$。</p> <p>據玻意耳---馬略特定律：$P_1V_1=P_2V_2$</p> <p>得：$P_2=P_1V_1/V_2=P_1V_1/3V_1=1/3P_1=1/3 \times 6=2$ 大氣壓</p> <p>例 2.如圖 3-6 所示，左端封閉的 U 型管中用水銀封閉 A、B 兩段氣柱，外界大氣壓強為 76cmHg，則</p> <p>A.$P_A=77\text{cmHg}$</p> <p>B.$P_A=76\text{cmHg}$</p> <p>C.$P_B-P_A=3\text{cmHg}$</p> <p>D.$P_B-P_A=6\text{cmHg}$</p> <p>解：正確是 D。對右管空氣柱 B 上方的水銀柱進行受力分析，根據平衡條件得：</p> $P_0S+m_2g=P_B S, P_0S+\rho gh_2S=P_B S, \text{得}$ $P_B=P_0+\rho gh_2, \text{用 cmHg 作單位時，可表示為：}$ $P_B=P_0+h_2=76+5=81\text{cmHg}$ <p>由於連通器內同種液體同一水平面上各處的壓強相等，所以左管內跟氣柱 B 下方水銀面等高的 C 處壓強相等，$P_C=P_B$。</p> <p>從左管考慮，C 處在水銀面下 $h_c=(5+3-2)\text{cm}=6\text{cm}$ 處，</p> <p>則 $P_C= P_A+\rho gh_c=(P_A+6)\text{cmHg}$，由 $P_A=P_B+6$，$81= P_A+6$</p> <p>得 $P_A=75\text{cmHg}$，$P_B-P_A=6\text{cmHg}$</p> <p>對均勻玻璃管，可直接從液柱的壓強平衡得 $P_B= P_0+\rho gh_2$，不必先列出平衡方程；液體內等深的 h 處的壓強均相等，一般表達式 $P=P_0+\rho gh$，式中 P_0 為液面上氣體壓強，ρ 為液體密度。當採用 cmHg 作單位時，可直接表示為 $(P_0+h)\text{cmHg}$。</p>				聆 聽 思
展	<p>例 3.如圖 3-7(a)(b)(c)(d)玻璃管中都封有水，分別求出 4 種情況被封閉氣體 A 的壓強(設大氣壓強 76cmHg)</p>				考

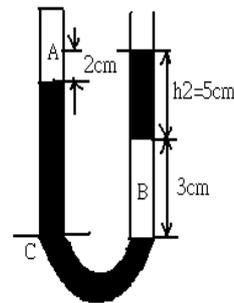
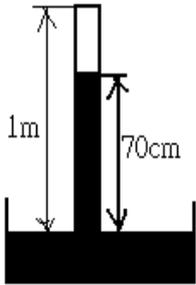
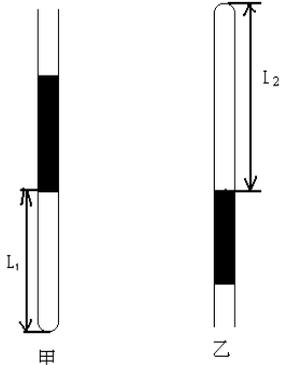


圖3-6

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	<p>解：在圖(a)中，對 C 點，向下的壓強為 $P_C = P_A + 5$，而 C 點的壓強根據連通器原理可知等於大氣壓強 P_0。</p> <p>$P_A = P_0 - 5 = (76 - 5)\text{cmHg} = 71\text{cmHg}$。</p> <p>在圖(b)中，對 C 點，向下的壓強由連通器原理得 $P_C = P_A + 10$，而 C 點向上的壓強就是大氣壓 $P_A = P_C + 10 = (76 - 10)\text{cmHg} = 66\text{cmHg}$。</p> <p>在圖(c)中，對 C 點，斜向下的壓強為 $P_C = P_A + 10\sin 60^\circ$，而 C 點斜向上的壓強就是大氣壓 P_0，</p> <p>$P_A = P_0 - 10\sin 60^\circ = (76 - 10 \times \sqrt{3}/2)\text{cmHg} = (76 - 5\sqrt{3})\text{cmHg}$。</p> <p>在圖(d)中，對 C 點，由右側管得知向下的壓強為 $P_C = P_0 + h_2$，而 C 點向上的壓強由連通器原理可知等於左側管中部氣柱的壓強，其大小為 $P_0 + h_1$。</p> <p>$P_A + h_1 = P_0 + h_2$，$P_A = P_0 + h_2 - h_1$。</p>				聆
	<p style="text-align: center;">圖 3-7</p>				聽
	<p>例 4. 一定質量的理想氣體，封閉在帶活塞的氣缸中，氣體從狀態 a 出發經歷 ab、bc、cd、da 回到狀態 a，各過程的壓強 P 與溫度 T 的關係如圖 3-8 所示。其中氣體不對外界做功，外界也不對氣體做功的過程是</p> <p>A.ab 過程 B.bc 過程 C.da 過程 D.圖中的過程均不是</p>				思
展	<p>解：答案 A。所謂氣體不對外做功，外界也不對氣做功的過程，實際上是指氣體體積不變的過程。P-T 圖中，圖線的斜率與體積有關，斜率不變，氣體體積不變。因此 ab 過程與 cd 過程是體積不變的過程，即在此過程中氣體對外不做功，外界對氣體不做功。</p>				考

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	<p>例 5.如圖 3-9 所示，某水銀氣壓計的玻璃管頂端高出水銀槽液面 1m，因上部混入少量空氣，使其讀數不准。當氣溫為 27°C、標準氣壓計數為 76cmHg 時，該氣壓計讀數為 70cmHg。</p> <p>(1) 在相同氣溫下，若用該氣壓計測量氣壓，測得讀數為 68cmHg，則實際氣壓應為多少？</p> <p>(2) 若在氣溫為-3°C 時，用該氣壓計測得氣壓讀數仍為 70cmHg，則實際氣壓為多少？</p>				聆
	<p>解：(1)以氣壓計內混入的氣體為研究對象， 初狀態：$P_C=(76-70)\text{cmHg}=6\text{cmHg}$，$V_0=(100-70)S$ 末狀態：$V_1=(100-68)S$。由玻意耳定律，得： $P_1V_1=P_0V_0$，且 $P_1 \times 32S=6 \times 30S$，$P_1=5.6\text{cmHg}$， 故實際大氣壓 $P'=(P_1+68)=73.6\text{cmHg}$</p> <p>(2)因氣壓計讀數仍為 70cmHg，說明被封閉氣體在溫度降低過程中體積不變。由查理定律： $P_0/T_0=P_2/T_2$，即 $6/300=P_2/270$，$P_2=5.4\text{cmHg}$，故實際氣壓 $P'=(P_2, 70)\text{cmHg}=75.4\text{cmHg}$。</p>				聽
	<p>例 6.如圖 3-10 所示，一根一端封閉得粗細均勻的玻璃管，用一段水柱將部分空氣封閉在管裡，水銀柱強度為 P_h。當玻璃管開口向上豎直放置時(圖 3-10 甲)，管內空氣柱長為 L_1，當玻璃管開口向下豎直放置時(圖 3-10 乙)，管內空氣柱的長度是多少?(已知大氣壓強為 P_0)</p>				思
	<p>解：據題意，設管的橫截面積為 S，管口向下時空氣柱的長為 L_2。</p> <p>管口向上時(甲圖)有：$P_1=P_0+P_h$，$V_1=L_1S$。</p> <p>管口向下時(乙圖)有：$P_2=P_0-P_h$，$V_2=L_2S$。</p> <p>據玻意耳-馬略特定律：$P_1V_1=P_2V_2$， $(P_0+P_h)L_1S=(P_0-P_h)L_2S$，得： $L_2=(P_0+P_h)/(P_0-P_h)$。</p>				考
展	 <p>圖3-9</p>				
	 <p>圖3-10</p>				

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	<p>例 7.如圖 3-11 所示，一個具有均勻橫截面的不導熱的封閉容器，被一不導熱活塞分成 A、B 兩部份。A、B 兩部分。A、B 中充有同種理想氣體，活塞可無摩擦地左右移動。開始時 A、B 的體積分別為 $V_A=2V$、$V_B=V$，溫度為 T_A 和 T_B，兩邊壓強均為 P，活塞處於平衡狀態。現用某種方法使活塞能導熱，且發生移動，最後，兩部分氣體溫度相同，兩邊的壓強仍為 P。試求：</p> <p>(1) 最終狀態時，A、B 體積之比 V_A'/V_B'。</p> <p>(2) 最終狀態時，A、B 兩部分氣的溫度 T'。</p> <p>解：(1)分別以 A、B 內氣體為研究對象，依據理想氣體狀態方程，應有：$PV_A/T_A=PV_A'/T'$-----(1)</p> $PV_B/T_B=PV_B'/T'$ -----(2) <p>其中，$V_A=2V$，$V_B=V$，將上兩式相除，得：</p> $V_A/V_B'=V_A T_B/V_B T_A=2T_B/T_A$ <p>(2)將(1)中兩式(1)與(2)相加，得：</p> $PV_A'/T_A+PV_B'/T_B=P(V_A'+V_B')/T'$ -----(3) <p>其中，$V_A=2V$，$V_B=V$，$V_A'+V_B'=3V$，將它們代入(3)式，得：</p> $T'=3T_A T_B/(T_A+2T_B)$				聆 聽 思
展	<p>例 8.為了測定湖底深度，將一根粗細均勻的短試管，使其開口向下沉至湖底，若水進入管中的高度為管長的 1/2，已知湖面溫度為 17°C，大氣壓強為 76cmHg 時，求此處湖底的深度。$L_1 S=(P_0-P_h)L_2 S$，得：</p> <p>解：據題意，試管在沒有浸入水時所充滿的空氣為一定質量的氣體，設湖底深度為 $h\text{cm}$。</p> <p>第一狀態：$P_1=76\text{cmHg}$，$V_1=LS\text{cm}^3$，$T_1=(17+273)\text{K}$</p> <p>第二狀態：$P_2=(76+(h-L/2)/13.6)\text{cmHg}$，$V_2=SL/2\text{cm}^3$，$T_2=(7+273)\text{K}$</p> <p>據氣態方程 $P_1 V_1/T_1=P_2 V_2/T_2$，代入數值</p> $76LS/290=((76+(h-L/2)/13.6)LS/2)/280$ ，由於 $L \ll h$ ，所以 $h-L/2=h$ ，解得： $h=962\text{cm}=9.62\text{m}$ 。 <p>習題</p> <p>一、選擇題</p> <p>1.一定質量的理想氣體體積為 10dm^3，壓強為 3 個標準大氣壓，若保持溫度不變使體積減少 4dm^3 時，則氣體的壓強</p>				考

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	A.增加 2 個標準大氣壓 B.增加 4.5 個標準大氣壓 C.增加 5 個標準大氣壓 D.保持不變				聆
	2.一定質量的氣體，如果保持它的體積不變，降低溫度，使它的壓強為 0°C 時壓強的 $1/n$ 倍，則此時氣體的溫度為 A. $-273/n(^{\circ}\text{C})$ B. $-273(1-n)/n(^{\circ}\text{C})$ C. $-273(n-1)/n(^{\circ}\text{C})$ D. $-273n/(n-1)^{\circ}\text{C})$				聽
展	3.下列幾種說法中，錯誤的是 A.溫度越高，氣體分子平均速率越大 B.氣體的壓強是由於大量氣體分子對器壁的頻繁碰撞而產生 C.氣體的體積等於各個氣體分子體積的和 D.一定質量的氣體體積不變時，分子平均速率越大，氣體的壓強越大				思
	4.設一定質量的理想氣體，由狀態 a 經過如圖 3-12 所示過程到達 b，則 A.氣體作等容變化 B.氣體體積變大 C.氣體體積變小 D.不可能存在這種變化				
展	5.一定質量的理想氣體處於平衡狀態 A，現在設法使其溫度降低而壓強升高，達到平衡狀態 B，則 A.狀態 A 時氣體分子的平均動能比狀態 B 時的大 B.狀態 B 時氣體分子的平均動能比狀態 A 時的大 C.狀態 B 時氣體分子之間的平均距離比狀態 A 時的大 D.狀態 A 時氣體密度比狀態 B 時的大				考
	6.一定質量的理想氣體吸熱膨脹，並保持壓強不變，則它的內能增加 A.它吸收的熱量小於內能的增量 B.它吸收的熱量等於內能的增量 C.它吸收的熱量大於內能的增量 D.無法判斷				
展	7.如圖 3-13，一定質量的理想氣體，由狀態 A 沿直線 AB 變化到狀態 B。過程中氣體分子平均速率的變化情況是 A.不斷增大 B.不斷減少 C.先減少後增大 D.先增大後減少				考

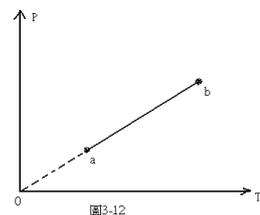


圖3-12

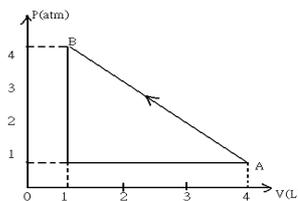
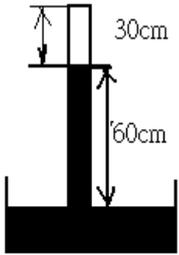
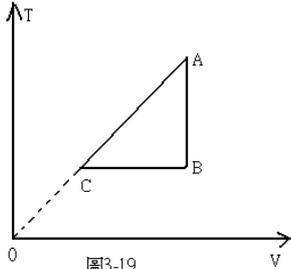
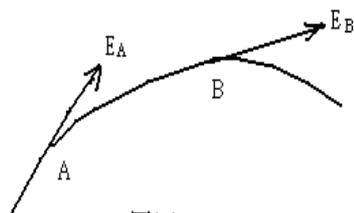
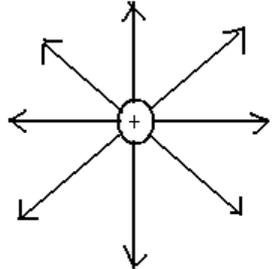
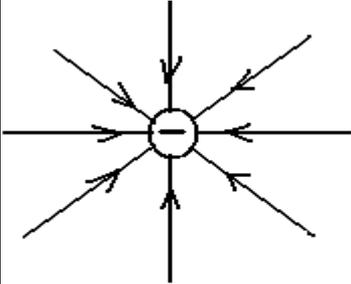
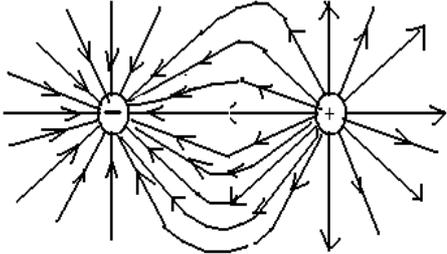
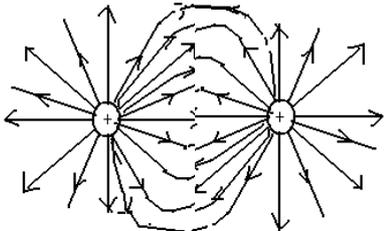


圖3-13

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	<p>12.如圖 3-15 所示，截面均勻的 U 形玻璃管，A 端開口，B 端封閉，管內灌有水銀，兩邊管內水銀相平。閉端封有一定質量的氣體，外界壓強為 72cmHg，現將 A 管和抽氣機相接，抽淨 A 管中氣體，兩管中水銀面高差為 18cm，那麼，原來 B 端管內空氣柱的長度是</p> <p>A.18cm B.2cm C.3cm D.6cm</p>				聆
	<p>13.如圖 3-16 所示，為一定質量理想氣體的 P-t 圖像，A、B、C 為三個狀態，其壓強、體積、溫度為 P_A、P_B、P_C；V_A、V_B、V_C；t_A、t_B、t_C，則有：</p> <p>A.$t_A > t_B > t_C$，$V_A > V_B > V_C$ B.$t_B > t_A > t_C$，$V_A = V_B > V_C$ C.$P_A > P_B > P_C$，$V_C = V_B < V_A$ D.$P_A > P_B > P_C$，$V_C = V_B > V_A$</p>				聽
	<p>14.在圖 3-17 中，A、B 兩點代表一定質量理想氣體的兩個不同狀態，狀態 A 的溫度為 T_A，狀態 B 的溫度為 T_B。由圖可知</p> <p>A.$T_B = 2T_A$ B.$T_B = 4T_A$ C.$T_B = 6T_A$ D.$T_B = 8T_A$</p>				思
	<p>15.豎直插入水銀槽中的玻璃管，上端封閉，下端開口，管內外水銀面上的管長為 h_1，如果大氣壓不變，當將玻璃管緩慢向上提升時</p> <p>A.h_2 不變 B.h_2 增加 C.h_2 減小 D.無法判斷</p>				
	<p>16.對一定質量的理想氣體，下列說法正確的是</p> <p>A.壓強增大，體積增大，分子的平均動能一定增大 B.壓強減小，體積減小，分子的平均動能一定增大 C.壓強減小，體積增大，分子的平均動能一定增大 D.壓強增大，體積減小，分子的平均動能一定增大</p>				
展	<p>17.水平面上放著一個兩端封閉的玻璃管，管內有一段水銀柱將氣體分成兩部分，左邊氣體的體積是右邊的 2 倍，現給玻璃管均勻加熱，水銀柱將</p> <p>A.保持不動 B.向左移動 C.向右移動 D.無法判斷</p>				考

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第三章 氣體的性質 第三節 氣體的三個實驗定律					
教學目標	1.了解理想氣體的狀態方程；				
教學過程					
老師					學生
發	<p>二、填充題</p> <p>1. (1)76cmHg 合_____標準大氣壓、合_____Pa。 (2)100m 高的水柱合_____cmHg。</p> <p>2.一定質量的理想氣體，當壓強增大 1 倍，體積也增大 1 倍時，它的溫度 T_2 變為原來溫度 T_1 的_____倍。</p> <p>3.半徑分別為 R_1 和 R_2 的兩個球形容器中充滿質量相同的氫氣，如果它們的溫度相同，則兩球中氫氣的壓強之比 $P_1:P_2=_____$。</p> <p>4.湖面水溫為 20°C，湖底水溫為 4°C，在湖底有一個體積為 3cm^3 的氣泡，從 20m 深的湖底升到湖面時體積的大小為_____。</p> <p>5.在標準狀態下做托里拆利實驗時，由於管中混入少量空氣，其實驗結果如圖 3-18 所示，這時管中稀薄空氣的壓強相當於_____厘米高汞柱產生的壓強。如果由於氣溫升高使該水銀柱高度變為 59cm，則此時的溫度為_____$^{\circ}\text{C}$。</p> <p>6.一定質量氣體的變化過程如圖 3-19 所示，其中 AB 過程是_____變化，BC 過程是_____變化，CA 過程是_____變化。</p>				聆
	 				聽
	<p>7.活塞式抽氣機的氣缸容積為 V，用它從容積為 $2V$ 的容器中抽氣，抽氣機動作兩次，容器中剩余氣體的壓強變為原來的_____。</p> <p>8.氧氣瓶內裝有 $5 \times 10^5 \text{Pa}$ 的氧氣 15kg，當使用一段時間後瓶內氣壓為 $2 \times 10^5 \text{Pa}$，設溫度不變，則用去氧氣的質量為_____kg。</p> <p>9.已知高山上某處的氣壓為 0.4atm，氣溫為 -30°C，則該處 1cm^3 大氣中的分子_____ (阿伏加德羅常數為 $6 \times 10^{23}/\text{mol}$，在標準狀況下 1mol 氣體的體積為 22.4L)。</p>				思
展	<p>10.一定質量的氣體，在 $t_1^{\circ}\text{C}$ 時壓強為 P_1，在 $t_2^{\circ}\text{C}$ 時壓強為 P_2，如果氣體密度保持不變，在兩種不同溫度下，氣體的壓強之比 $P_1:P_2=_____$。</p>				考

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第二節 電場 電場強度					
教學目標	1. 了解何為電場及電場強度 2. 知道電場線及點電荷的電場強度。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、電場 電場是存在於電荷周圍的一種特殊物質。電荷間相互作用是通過電場發生的，故電場也是電荷間相互作用的媒介，通過檢驗電荷可檢驗電場的存在。				聆 聽
發	電場的性質是：(1)對放入電場中的任何電荷都有力的作用，同一電荷在電場中不同位置所受的電場力一般是不同的；(2)在電場中的電荷具有電勢能，同一電荷在電場中不同的位置具有的電勢能一般也是不同的。這兩點表明場既有力的性質，又具有能的性質。 二、電場強度 從電場對電荷的作用力這方面研究電場，引入電場強度這個概念。 電場強度：電荷在電場中某點所受到的電場力(F)跟它的電量(q)的比值，叫做該點的電場強度。簡稱場強，用符號 E 表示。 表達式： $E=F/q$ 電場強度是矢量，電場中某點的電場強度的方向規定為正電荷在該點的受力方向。電場中各點場強的方向由電場本身決定，與是否引入電荷無關，是由產生電場的電荷和空間位置決定的。只要有電荷存在，在其周圍空間就存在電場。				思
展	電場強度的單位是牛頓/庫倫，國際單位制中用符號 N/C 表示。				考
應	三、電場線 在電場中畫出一系列的從正電荷出發終止於負電荷的曲線，使曲線上每一點的切線方向都跟該點的場強方向一致(如圖 4-1 所示)，這些曲線就叫電場線，是人們研究電場的工具。圖 4-2 至圖 4-5 表示不同電荷的電場線。				聆
用	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖4-1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖4-2 正電荷</p> </div> </div>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第二節 電場 電場強度					
教學目標	1.了解何為電場及電場強度 2.知道電場線及點電荷的電場強度。				
教學過程					
老師					學生
引 入	電場線不是客觀存在於電場的，它僅僅是爲了研究方便而人爲引入的線。它也不是帶電體的運動軌跡。 電場線的特性:(1)在靜電場中，電場線不是閉合的曲線，它始於正電荷止於負電荷；(2)電場線上某一點的切線方向，即是該點的場強方向；(3)電場線的密疏表示電場強度的大小；(4)任意兩條電場線都不會相交。				聆 聽
發 展	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖4-3 負電荷</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖4.4 等量異種電荷</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>圖4.5 等量同種電荷</p> </div>				思 考
應 用	四、點電荷的電場強度 點電荷 Q 的電場中，在距離 Q 爲 r 的 P 點處，放置一正電荷 q，其所受的庫倫力 $F=kQq/r^2$ 則點電荷 Q 在 P 點的電場強度的大小爲 $E=F/q=kQ/r^2$ 場強的方向如圖 4-6 所示				聆 聽

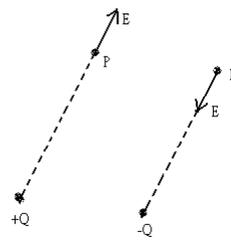
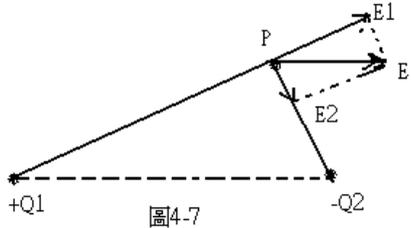
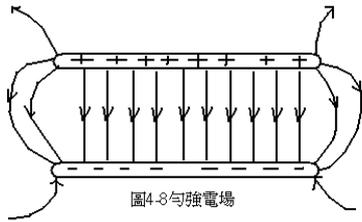
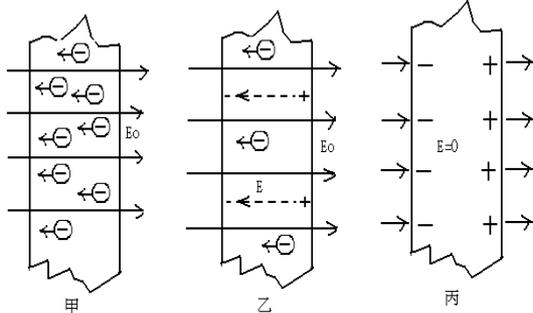
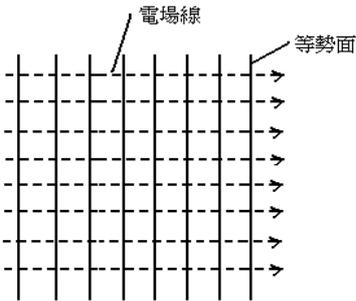
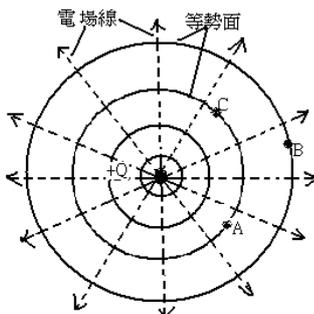


圖4.6

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第三節 電場中的導體					
教學目標	1.了解何為導體和絕緣體 2.知道靜電感應現象。				
教學過程					
老師					學生
引 入	五、電場強度的疊加 電場強度是矢量，矢量的疊加遵守平行四邊形法則。如圖 4-7 所示的兩個點電荷 Q_1 和 Q_2 在 P 點產生的場強 E 就是 Q_1 在 P 點產生的場強 E_1 和 Q_2 在 P 點產生的場強 E_2 的矢量和。				聆 聽
發 展	  <p>六、勻強電場</p> <p>如果在電場中的各點的電場強度大小和方向都不同，這個區域的電場就叫做勻強電場。兩塊相距很近的大小相等的平行金屬板，分別帶上等量的正電荷和負電荷的時候，它們之間的電場，除邊緣附近外，就是勻強電場。勻強電場的電場線是一系列等距離的平行直線，方向由正極板指向負極板(圖 4-8)</p>				思
應 用	<p>導體和絕緣體：玻璃、硬橡膠等物體的某一部分帶電，電荷就停留在這一部份，不向其他部分傳遞，這類物體叫做絕緣體。金屬的某一部分如果帶了電，電荷會傳送到其他部分，這種能導電的物體叫做導體。導電性能介於導體和絕緣體之間的是半導體。</p> <p>靜電感應現象：放在電場中的導體，其內部的自由電荷由於受到電場力的作用，發生定向移動，結果使導體內部的自由電荷重新分布，導體的兩端分別出現正、負電荷，這種現象叫靜電感應現象(圖 4-9)。</p> 				考 聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第四節 電勢和電勢差					
教學目標	1.了解何為電勢能 2.知道電場力做功與電勢能的變化的關係。				
教學過程					
老師					學生
引	靜電平衡狀態 處於電場中的導內(包括導體表面)沒有電荷定向移動的狀態叫靜電平衡狀態。導體在電場中，很快就達到靜電平衡狀態。處於靜電平衡狀態的導體的特點：				聆 聽
發	(1) 導體內部場強處處為零，導體表面上任何一點的場強方向必定垂直於該處表面； (2) 整個導體是一個等勢體，導體表面是個等勢面； (3) 帶電導體的淨電荷只分布在導體的外表面，導體內部無淨電荷。 靜電屏蔽 處於電場中的有空腔的導體，內部和腔內的場強都為零，置於腔內的物體免受外界電場作用，稱為靜電屏蔽。 第四節 電勢和電勢差 從電場力對電荷做功引起能量變化這方面研究電場，引入一系列的物理量：電勢能、電勢、電勢差等。 一、基本概念 (一)電勢能 電荷在電場中，由相互作用的電荷的相對位置決定的能叫做電勢能。和重力勢能一樣，電勢能具有相對性。通常取無窮遠處或大地為電勢能的零點。和重力勢能一樣，電勢能的變化量具有絕對性，在實際應用和運算中常用電勢能的變化量。				思
展	在重力場中，重力做功，重力勢能就減少；克服重力做功，重力勢能就增加。同樣，在電場中，電場力對電荷做功，電荷的電勢能就減少；克服電場力做功，電荷的電勢能就增加。即 $W_{電} = -\Delta E_p$ 上式中， $W_{電}$ 表示電場力做功， ΔE_p 表示電荷的電勢能變化量。				考
應	(二)電勢 電勢是描述電場能的性質的物理量。 在電場中某一點電荷的電勢能跟所帶的電量的比值，叫做電場在這一點的電勢。用符號 ψ 表示，則有： $\psi = \epsilon/q$ 其中 ϵ 為電勢能， q 為檢驗電荷所帶的電量。電勢的單位為伏特，				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第四節 電勢和電勢差					
教學目標	1.了解何為電勢能 2.知道電場力做功與電勢能的變化的關係。				
教學過程					
老師					學生
引	在國際單位制中用符號 V 表示。 $1V=1JC^{-1}$ Ψ 與 q 和 ϵ 無關。 Ψ 由電場(場源電荷)和空間(點)位置決定。規定用正電荷在電場中某點所具有的電勢能跟它電量的比值來量度這一點電場的電勢。顯然，正電荷在電勢高的位置所具有的電勢能大，沿著電場線的方向，電勢越來越低。				聆
入					聽
發	電勢的選擇與所選的零電勢面有關，因此在計算某點電勢時，必須首先選定零電勢面。理論上選擇無窮遠處為零電勢面，即 $\Psi_{\infty}=0$ 。實際應用中，往往以大地為零電勢面。 電勢是標量。但電勢有正負之分，正值表示該點的電勢高於零電勢；負值表示該點的電勢低於零電勢。可見電勢的正負只代表大小的比較，不代表方向。當規定 $\Psi_{\infty}=0$ 時，正電荷形成的電場中各點的電勢能為正值；負電荷形成的電場中各點的電勢能為負值。 在電場中電勢相同的點構成的面叫等勢面。 等勢面和電場線的關係：(1)電場線分布密集處，等勢面分布亦密集，該處的電場強度較大；電場線分布稀疏處，等勢面分布也較稀疏，該處的電場強度較小；(2)電場線和等勢面相互正交，電場線的方向總是由電勢較高的等勢面指向電勢較低的等勢面。 在等勢面上移動電荷，電場力不做功。 電荷從某一等勢面上任一點移動到另一等勢面上任何一點，電場力做的功量值相同，與經過的路徑無關。				思
展					考
應	勻強電場中的等勢面是垂直於電場線的一簇平面(圖 4-10)，點電荷電場中的等勢面是以點電荷為球心的一簇球面(圖 4-11)				聆
用	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖4-10</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖4-11</p> </div> </div>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理		課時	40 分鐘																											
人數	40 人	教具	電腦																														
第四章 電場 第四節 電勢和電勢差																																	
教學目標	1.了解何為電勢能 2.知道電場力做功與電勢能的變化的關係。																																
教學過程																																	
老師						學生																											
引 入 發	(三)電勢差 電場中兩點電勢之差叫做電勢差。即在電場中有 A、B 兩點， Ψ_A 、 Ψ_B 表示兩點電勢，則 A、B 兩點的電勢差 U_{AB} 為 $U_{AB}=\Psi_A-\Psi_B=\varepsilon_A/q-\varepsilon_B/q=\Delta\varepsilon_{AB}/q=W_{AB}/q$ 即： $U_{AB}=W_{AB}/q$					聆 聽																											
	上式中 W_{AB} 是在電場中電場力把電量為 q 的電荷由 A 點移動到 B 點所做的功。由此可見，在電場中 A、B 兩點的電勢差 U_{AB} 與零勢面的選取無關，因此電勢差具有實際意義。 電勢差的單位與電勢的單位相同，在國際單位制中為伏特，簡稱伏(V)。 二、電場力做功與電勢能的變化的關係 下表是電荷 q 在 A、B 兩點移動時，電勢能、電場力做功等具體變化。					思																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>電荷</th> <th>移動路線</th> <th>電場力做功</th> <th>意義</th> <th>電勢能變化</th> <th>規律</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+q</td> <td>A→B</td> <td>$W>0$</td> <td>電場力做正功</td> <td>減少</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">凡是電場力做正功 ($W>0$)，電荷的電勢能一定 減少；克服電場力做功， 電荷電勢能增加。</td> </tr> <tr> <td>+q</td> <td>B→A</td> <td>$W<0$</td> <td>克服電場力做功</td> <td>增加</td> </tr> <tr> <td>-q</td> <td>A→B</td> <td>$W<0$</td> <td>克服電場力做功</td> <td>增加</td> </tr> <tr> <td>-q</td> <td>B→A</td> <td>$W>0$</td> <td>電場力做正功</td> <td>減少</td> </tr> </tbody> </table>							電荷	移動路線	電場力做功	意義	電勢能變化	規律	+q	A→B	$W>0$	電場力做正功	減少	凡是電場力做正功 ($W>0$)，電荷的電勢能一定 減少；克服電場力做功， 電荷電勢能增加。	+q	B→A	$W<0$	克服電場力做功	增加	-q	A→B	$W<0$	克服電場力做功	增加	-q	B→A	$W>0$	電場力做正功	減少
電荷	移動路線	電場力做功	意義	電勢能變化	規律																												
+q	A→B	$W>0$	電場力做正功	減少	凡是電場力做正功 ($W>0$)，電荷的電勢能一定 減少；克服電場力做功， 電荷電勢能增加。																												
+q	B→A	$W<0$	克服電場力做功	增加																													
-q	A→B	$W<0$	克服電場力做功	增加																													
-q	B→A	$W>0$	電場力做正功	減少																													
展	由表中可以總結出電場力做功的特點：電場力做功與電荷運動的路徑無關，只與電荷在電場中的初末位置有關。					考																											
應	<p>由電勢差 $U_{AB}=W_{AB}/q$，可得電場力做功 $W_{AB}=qU_{AB}$，也就是，電量為 q 的電荷由 A 點移動到 B 點所做的功，等於電荷的電量 q 與 A、B 兩點的電勢差 U_{AB} 乘積。</p> <p>電場力做與電勢能的變化關係：電場力做正功，電荷的電勢能一定減少；克服電場力做功，電荷的電勢能增加。</p> <p>功的單位是焦耳，國際符號用 J 表示。</p> <p>三、勻強電場中電勢差與電場強度的關係</p> <p>如圖 4-12 在勻強電場中場強為 E，AB 間距離為 d，電勢差為 U，正電荷 q 從 A 移到 B，電場力 qE 所做功為：$W=Fd=qEd$ 又 $W=Qu$ 可見 $U=Ed$ 即在勻強電場中，沿場強方向的兩點的電勢差等於場強和兩點間距離的乘積。把上式寫成 $E=U/d$ 可見，在勻強電場中，場強在數值上等於沿場強方向每單位長度上的電勢差，場強的單位也可寫成伏特/米，符號 V/m</p>					聆 聽																											

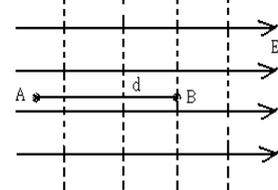
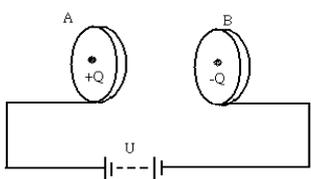
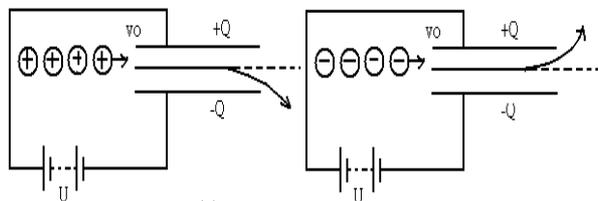
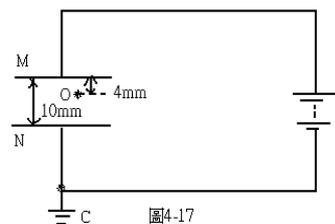
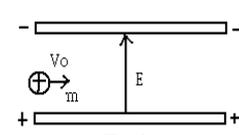
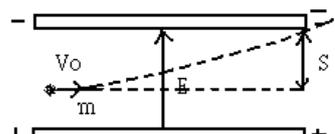


圖4-12

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、帶電粒子的加速 如圖 4-13 所示在真空中有一對平行金屬板 A 和 B，由於接上電壓 U 而帶電，A、B 間形成了勻強電場。有質量為 m，電量為 q 的靜止粒子，在電場力作用下，從一個極板移動到另一個極板，電場力做功 $W=qU$ ，而電場力做的功 W 應該等於帶粒子獲得的動能。				聆 聽
發 展	二、帶電粒子的偏轉 如圖 4-14 所示，真空中水平放置的一對金屬板，極板長為 L，板間距離為 d，電壓為 U，板間勻強電場的場強為 $E=U/d$ ，垂直於極板的方向，帶電粒子受到的電場力為 $F=Eq$ 。F 使 +q 粒子向負極板偏轉，而 -q 粒子向正極板偏轉。  				思 考
應 用	帶電粒子在豎直方向的加速度： $a=F/m=qE/m=qU/md$ 帶電粒子在極板中運動的時間 t， $t=L/v_0$ 所以帶電粒子離開極板時偏離原來方向的距離 $Y=1/2at^2=1/2(qU/md)(L/v_0)^2=qUL^2/2mdv_0^2$ 電容器：兩個彼此絕緣而又相互靠近的導體組成一個電容器。 電容：電容器所帶的電量與兩極板間的電勢差之比叫做電容。用符號 Q 表示電容器的帶電量，用 U 表示兩極板的電勢差，用 C 表示電容，則有： $C=Q/U$ 電容的單位為法拉。在國際單位制中用符號 F 表示，應用上常用微法(μF)和皮法(pF)。它們之間的換算關係： $1F=10^6\mu F=10^{12}pF$ 平行板電容器的電容，跟介電常數成正比，跟正對面積成正比，跟兩極板間的距離成反比。				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	例 1.兩個放在絕緣架上的相同金屬球，相距 d ，球的半徑比 d 小得多，分別帶有 q 和 $3q$ 的電荷，相互斥力為 $3F$ 。現將這兩個金屬球接觸，然後分開，仍放回原處，則它們的相互斥力將變為 A.0 B.F C.3F D.4F 解：本題考查電荷守恆定律和庫倫定律，以及帶電體間電荷的分配關係。兩球未接觸時 $kqx3q/d^2=3F$ ，兩球接觸再分開後，各帶 $2q$ 的電荷， $k2qx2q/d^2=F'$ ， $F'=4kq^2/d^2=4F$ ，原來兩球之間的作用力為 $3F$ ，後來兩球之間的作用力變為 $4F$ 。故答案 D。				聆 聽 思
	例 2.真空中有 A、B 兩點，其間距為 10cm，兩點上各放置點電荷 q_A 和 q_B ，已知 $q_B=-3.0\times 10^{-9}C$ ，它受到的作用力的大小為 $9.0\times 10^{-5}N$ ，方向指向 A，求：(1)電荷 q_A 在 B 點所形成的電場強度。(2) q_A 的大小為多少?是正電荷還是負電荷? 解：由場強的定義式 $E_B=F_B/q_B=-9\times 10^{-5}/(-3\times 10^{-9})=3\times 10^4(N/C)$ 由於場強的方向是正電荷受力方向，所以 q_A 在 B 點所形成的電場強度方向與負電荷 q_B 受力方向相反，故場強方向指向 A 的反方向，故 q_A 為正電荷。 由 $E_B=kq_A/r^2$ $q_A=E_B r^2/k=3\times 10^4\times 0.1^2/9\times 10^9=3.3\times 10^{-8}(C)$				考 聆
	例 3.把電量是 $2\times 10^{-4}C$ 的正電荷從無限遠移到電場中的 A 點，外力克服電場力做的功是 $2\times 10^{-2}J$ ，求(1)電場力做的功是正功還是負功?(2)電荷的電勢能是增加還是減少?(3)它在 A 點的電勢能和電場 A 點的電勢是多少? 解：(1)外力克服電場力做功，即電場力做負功。 (2)電場力做負功，電荷的電勢能是增加的。 (3)電荷在無限遠處的電勢能為零。因此電荷在 A 點的電勢能等於 $2\times 10^{-2}J$ ，而電場 A 點的電勢 $U_A=\epsilon_A/q=2\times 10^{-2}/(2\times 10^{-4})=100(V)$				
用	例 4.如圖 4-15 所示，在勻強電場中有 A、B、C 三點構成直角三角形，且 $AB=BC=5cm$ 。現將一電量為 $2\times 10^{-8}C$ 的正電荷從 A 移到 B 再移到 C，電場力所做的功為 $4\times 10^{-6}J$ ，那麼從 A 移到 B 點時電場力做的功是___J；從 B 移到 C 時電場力做功是___J；A、C 間的電勢差是___V。				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>解：正電荷從 A 移到 C 是經 AB 和 BC 路徑，AB 與勻強電場的電場線垂直，BC 與電場線重合，電荷從 A 到 B 的過程中電場力與位移方向與勻強電場的電場線垂直，故電場力不做功；當電荷從 B 到 C 時電場力做正功，其數值就是 $4 \times 10^{-6} \text{J}$；電荷的電量是 $2 \times 10^{-8} \text{C}$，A、C 間的電勢差 U_{AC}，由於 $W=qU_{AC}$ 所以 $U_{AC}=W/q=4 \times 10^{-6}/(2 \times 10^{-8})=2 \times 10^2(\text{V})$ 答：0；4×10^{-6}；2×10^2。</p> <p>例 5.將電量為 $q=4 \times 10^{-8} \text{C}$ 的電荷從電場中的 A 點移到 P 點，電場力做功為 $5 \times 10^{-6} \text{J}$，將電量 $q_2=2 \times 10^{-8} \text{C}$ 的電荷從 P 點移到 B 點，克服電場力做功 $3 \times 10^{-6} \text{J}$。試確定 A、B、P 三點電勢的高低，並求 A、B 兩點的電勢差 U_{AB}。</p> <p>解：q_1 從 A→P，電場力做正功 $W_{AP}=q_1(U_A-U_P)=q_1U_{AP}$ $U_{AP}=W_{AP}/q_1=5 \times 10^{-6}/4 \times 10^{-8}=125(\text{V})$ q_2 從 P→B，電場力做正功 $W_{PB}=q_2(U_P-U_B)=q_2U_{PB}$ $U_{PB}=W_{PB}/q_2=-3 \times 10^{-6}/(-2 \times 10^{-8})=150(\text{V})$ 比較 A、B、P 三點電勢高低時，畫出類似高度差這樣的圖線，先確定一個基準點 U_P，U_A 比 U_P 高 125V。所以位置應比 U_P 高，而 U_B 比 U_P 低 150V，所以位置比 U_P 低，這樣很明顯 $U_A>U_P>U_B$ 而 $U_{AB}=125+150=275\text{V}$</p>				聆 聽 思
	<p style="text-align: center;">圖4-15</p>				
	<p style="text-align: center;">圖4-16</p>				考 聆
用	<p>例 6.如圖 4-17 所示，M、N 為平行金屬板，兩極板距離為 10cm，電源電壓為 100V，C 點接地，O 點距 M 板 4mm，問 M、N 板間電勢差是多少？M 板的電勢是多大？O 點的電勢是多大？</p> <p>解：電源的電壓為 100V，M 為正極板，即 $U_M>U_N$，$U_M-U_N=100\text{V}$，C 點接地，即 $U_M-O=100\text{V}$ 所以 $U_M=100\text{V}$ O 點的電勢 $U_O>U_N$</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動						
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。					
教學過程						
老師					學生	
應	<p>兩板間電場的場強 $E=U/d_{MN}$</p> $U_0-U_N=E(d_{MN}-d_{NO})$ $=U/d_{MN}(d_{MN}-d_{NO})$ $=100 \times (10 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3}) / 10 \times 10^{-3}$ $=60V$ $U_0=60V$ <p>例 7.有一個帶電量 $Q=-3 \times 10^{-9}C$ 的點電荷，從電場中的 A 點移到 B 點時，電場力做 $6 \times 10^{-4}J$ 的負功，從 B 點移到 C 點時，電場力做 $9 \times 10^{-4}J$ 的正功。問：(1)A、B、B、C、C、A 之間的電勢差各為多少?(2) 如果以 B 點為 0 電勢點 A、C 點的電勢各為多少?電荷在 A、C 點的電勢能又各為多少?</p> <p>解：(1)$U_{AB}=W_{AB}/Q=-6 \times 10^{-4}/(-3 \times 10^{-9})=2 \times 10^5(V)$</p> $U_{BC}=W_{BC}/Q=9 \times 10^{-4}/(-3 \times 10^{-9})=-3 \times 10^5(V)$ $U_{CA}=W_{CA}/Q=(W_{AB}+W_{BC})/Q=(-6 \times 10^{-4}+9 \times 10^{-4})/(-3 \times 10^{-9})=-100000(V)$ <p>(2)$U_B=0$。 $U_{AB}=U_A-U_B=200kV$， $U_A=200kV$， $U_{BC}=U_B-U_C=-300kV$</p> $U_C=U_B+300=300kV$ 。 $\Delta \epsilon_{AB}=(W_{AB}+W_{BC})=(-6 \times 10^{-4}+9 \times 10^{-4})=3 \times 10^{-4}(J)$ $\epsilon_A=QU_A=-3 \times 10^{-9} \times 200000=-6 \times 10^{-4}(J)$ $\epsilon_C=QU_C=-3 \times 10^{-9} \times 300000=-9 \times 10^{-4}(J)$ <p>例 8.如圖 4-18 所示，一個帶正電的粒子以速度 V_0 從平行的帶電金屬板一端射入，從另一端射出。已知板間場強為 E，板長 L，粒子質量為 m，電量為 q。求(1)在附圖中定性畫出粒子運動軌跡。(2)求粒子離開電場時的偏轉距離。</p> <p>解：(1)帶正電粒子的運動軌跡如圖 4-19 所示。</p> <p>(2)設偏轉距離為 S，粒子在電場中受到的電場力為 qE，加速度 $a=qE/m$，粒子在電場中的運動時間為 L/V_0。</p> <p>所以 $S=1/2at^2$</p> $=1/2(qE/m)(L/V_0)^2$ $=qEL^2/2mV_0^2。$				 <p>圖4-17</p>	聆 聽 考 聆
用					 <p>圖4-18</p>	
					 <p>圖4-19</p>	聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>習題</p> <p>一、選擇題</p> <p>1.兩個相同的金屬小球 A、B，A 帶電量為$-2 \times 10^{-11} \text{C}$，B 帶電量為$8 \times 10^{-11} \text{C}$，把兩個小球相接觸後，再使它們相距 30cm 時它們之間的作用力是 A.$9 \times 10^{-11} \text{N}$ B.0 C.$1.6 \times 10^{-12} \text{N}$ D.$3.6 \times 10^{-12} \text{N}$</p> <p>2.如圖 4-20 所示，在電場中有 a、b、c 三點，ab 間距離與 bc 間的距離相等。若 ab 間與 bc 間的電勢差分別為 U_{AB} 與 U_{Bc}，則它們的大小關係為 A.$U_{AB}=U_{BC}$ B.$U_{AB}>U_{BC}$ C.$U_{AB}<U_{BC}$ D.條件不足，不能確定</p> <p>3.把一個架在絕緣支座上的導體放在負電荷形成的電場中，導體處於靜電平衡時，導體表面上感應電荷的分布如圖 4-21 所示，這時導體 A.A 端的電勢比 B 端的電勢高 B.A 端的電勢比 B 端的電勢低 C.A 端的電勢可能比 B 端的電勢高；也可能比 B 端的電勢低 D.A 端的電勢與 B 端的電勢相等</p> <p>4.若帶正電荷的小球只受電場力作用，則它在運動一段時間內 A.一定沿電場線由高電勢處向低電勢處運動 B.一定沿電場線由低電勢處向高電勢處運動 C.不一定沿電場線運動，但一定由高電勢處向低電勢運動 D.不一定沿電場線運動，也不一定由高電勢處向低電勢處運動</p> <p>5.如圖 4-22 所示，Q 是帶正電的點電荷，P_1 和 P_2 為其電場中的兩點。若 E_1、E_2 為 P_1、P_2 兩點的電場強度的大小，U_1、U_2 為 P_1、P_2 兩點的電勢，則</p>				聆
用	<p>A.$E_1>E_2$，$U_1>U_2$ B.$E_1>E_2$， $U_1<U_2$ C.$E_1<E_2$，$U_1>U_2$ D.$E_1<E_2$， $U_1<U_2$</p>				聽

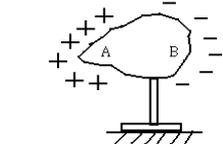
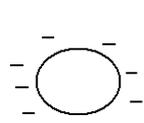
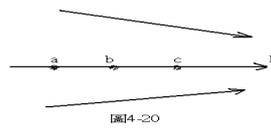


圖4-21

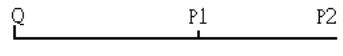
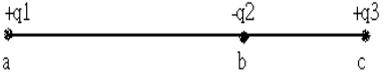
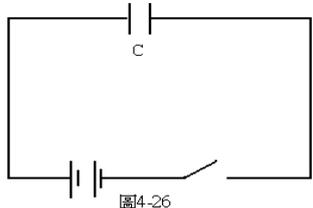
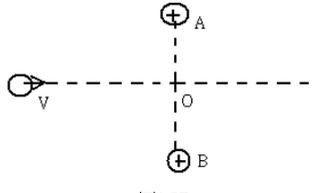
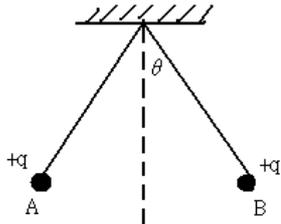


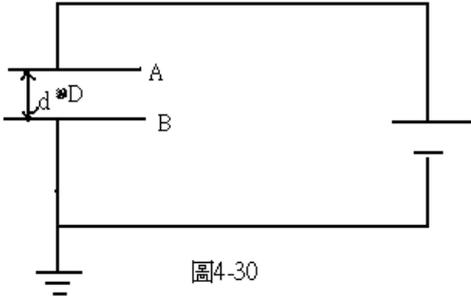
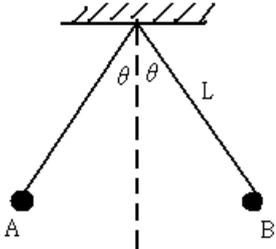
圖4-22

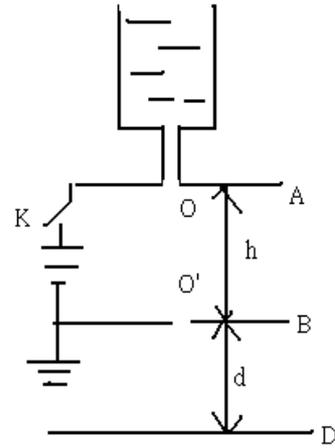
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	6.在勻強電場中，將電量為 $4 \times 10^{-8} \text{C}$ 的正檢驗電荷逆著電場線方向移動 0.1m 的距離，已知場強大小 $E = 3 \times 10^3 \text{N/C}$ ，則電荷在移動過程中 A.電場力做功 $1.2 \times 10^{-5} \text{J}$ B.克服電場力做功 $1.2 \times 10^{-5} \text{J}$ C.電場力做功 $7.5 \times 10^{-10} \text{J}$ D.反抗電場力做功 $7.5 \times 10^{-9} \text{J}$				聆
	7.如圖 4-23 所示，兩塊相對的平衡金屬板 M、N 與電池相連，N 板接地，在距離兩板等遠的一點 P 固定一個帶正電的點電荷，如果將 M 板向上平移一小段距離，則 A.點電荷所受電場力減少 B.點電荷所受電場力增大 C.點電荷電勢能增加 D.點電荷的電勢能保持不變				聽 思
	 <p style="text-align: center;">圖4-23</p>				
	8.在相距為 r 的 A、B 兩點處分別固定著兩個等量異號電荷 $+Q$ 及 $-Q$ 。在 A、B 兩點連線的中點處的電場強度 E 為 A.零 B. $2kQ/r^2$ ，方向指向 $-Q$ C. $4kQ/r^2$ ，方向指向 $+Q$ D. $8kQ/r^2$ ，方向指向 $-Q$				
	9.為了使帶電量為 $+q_1$ 、 $-q_2$ 的兩個自由電荷分別平衡在 a、b 兩點上，必須在 c 點放置電量為 $+q_3$ 的第三個點 A.a、b 兩點的場強必為零，c 點的場強一定不為零 B.a、b 兩點的場強必為零，c 點的場強不一定為零 C.a、b 兩點的場強必為零，c 點的場強也一定為零 D.a、b、c 三點的場強都可能不為零				考 聆
	 <p style="text-align: center;">圖4-24</p>				
	10.周綢子摩擦過的玻璃棒靠近電荷 a，a 被吸引，電荷 a 靠近電荷 b 時，b 被排斥，電荷 b 再靠近電荷 c 時，c 被吸引，電荷 c 帶的是 A.正電荷 B.負電荷 C.正、負電荷均有可能 D.無法判斷				
用	11.一個點電荷對放在相距 10cm 處的另一個點電荷的靜電力為 F ，如果兩個點電荷之間的距離減少到 5cm ，此時它們之間的靜電力為 A. $2F$ B. $4F$ C. $F/2$ D. $F/4$				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	18.有一個帶正電的金屬導體，在不改變導體帶電量的情況下，要降低它的電勢，下列方法錯誤的是 A.用不帶電的另一個導體靠近它 B.用不帶電的介質靠近它 C.用帶正電的帶電體靠近它 D.用接地導體靠近它 19.在靜電場中，把一個點電荷 q 從 a 點移動到 b 點，電場力做的功等於零，則以下說法中正確的是 A. a 、 b 兩點處場強一定相等 B. q 一定沿著等勢面移動 C. q 受的電場力時刻與其移動的方向相互垂直 D. a 、 b 兩點間的電勢差一定為零 20.在靜電場中的電場線分布如圖 4-25 所示。 a 、 b 為同一條電場線上的兩個點，以下說法正確的是 A. a 點的場強大於 b 點的場強 B. a 點的電勢高於 b 點的電勢 C.把正電荷從 a 點移到 b 點，電場力做負功 D.把負電荷從 a 點移到 b 點，電場力做正功 21 一個帶正電的質點，電量 $q=2\times 10^{-9}\text{C}$ ，在靜電場中由 a 點移動 b 點。在這過程中，除電場力外，其他力做的功為 $6\times 10^{-5}\text{J}$ ，質點的動能增加了 $8\times 10^{-5}\text{J}$ ，則 a 、 b 兩點間電勢差 U_A-U_B 為 A. 3×10^4 B. 1×10^4 C. 4×10^4 D. 7×10^4 22.一平行板電容器，兩板之間的距離 d 和兩板面積 S 都可以調節，電容器兩板與電池相連接，以 Q 表示電容器的電荷量， E 表示兩極板間的電場強度，則 A.當 d 增大、 S 不變時， Q 減少、 E 減少 B.當 S 增大、 d 不變時， Q 增大、 E 減少 C.當 d 增大、 S 增大時， Q 增大、 E 增大 D.當 S 減少、 d 減少時， Q 不變、 E 不變				聆 聽 思 考 聆 聽
用					

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	23.如圖 4-26 所示，先接通 S 使電容器充電，然後斷開 S。當增大兩極板間距離時，電容器所帶電量 Q、電容 C、兩板間電壓 U、電容器兩極板間場強的變化情況是 A.Q 變小，C 變小，U 不變，E 變小 B.Q 變小，C 變小，U 不變，E 不變 C.Q 不變，C 變小，U 變小，E 不變 D.Q 不變，C 變小，U 變小，E 變小				聆 聽 思
	 <p style="text-align: center;">圖4-26</p>				
	24.下列粒子從初速度為零的狀態經過加速電壓為 U 的電場之後，哪種粒子的速度最大 A.質子 B.氬核 C.α 粒子 D.鈉離子 Na ⁺				
	25.在圖 4-27 中，A、B 兩個等量正電荷位置固定，一個電子(重力忽略)沿 A、B 中垂線自遠處 A、B 連線的中點 O 飛來，則電子在此過程中 A.加速度不斷增大，電勢能減少 B.加速度先增加後減少，電勢能減少 C.加速度不斷減少，速度不斷增大 D.加速度先減少後增大，速度不斷增大				考 聆
	 <p style="text-align: center;">圖4-27</p>				
	26.有甲、乙兩個平行板電容器，它們的電容之比 $C_1 : C_2 = 3 : 2$ ，它們的帶電量之比 $Q_1 : Q_2 = 3 : 5$ 。若有兩個電子分別從這兩個電容器的負極板由靜止開始到達正極板，則這兩個電子獲得的動能之比 $E_{K1} : E_{K2}$ A.5:2 B.2:5 C.9:10 D.10:9				
	二、填充題				
用	1.已知點電荷 A、B 質量均為 m，電量均為 +q，用同樣長度的絲線懸於一點。平衡後絲線與鉛垂線夾角為 θ ，則電荷 A 在 B 處產生的電場強度大小為_____。且在圖 4-28 中標出 B 處電場的方向。				聽
	 <p style="text-align: center;">圖4-28</p>				

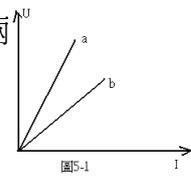
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	2.有一點電荷 $q_1=1 \times 10^{-6} \text{C}$ ，它在電場中的 A 點所受電場力 $F_1=4 \times 10^{-3} \text{N}$ ，方向水平向左，則 A 點的場強大小為_____，方向是_____。若將 $q_2=-4 \times 10^{-6} \text{C}$ 的電荷置於 A 點，則受到的電場力大小為_____，此時，A 點場強的方向是_____。				聆 聽 思
	3.在圖 4-29 中，負電荷在 C 點受到電場力的作用，從電勢為 300V 的 C 點移到電勢為 600V 的 A 點，電場力做了 $6 \times 10^{-8} \text{J}$ 的功，則點電荷的帶電量為_____，若將帶電量 q 為 $+2 \times 10^{-10} \text{C}$ 的電荷從 C 點移到 A 點，則電場力做_____功，電勢能_____。				
	4.在真空中水平放置的兩個平行金屬板間的勻強電場內，一帶電粒子以加速度 α 向上運動。若場強減少到原來的 1/3 倍，此粒子將以 α 向下運動，則 α 的大小為_____。				
	5.有 A、B 兩個電容器，它們的電容分別是 C_1 和 C_2 ，並且 $C_1 > C_2$ ，那麼，如果它們兩極板間電勢差相等，則電容器_____所帶的電荷多，如果它們所帶電荷相等，則電容器_____兩極板的電勢差大。				
	6.一個電子在電場中從 A 點運動到 B 點，其動能增加了 100eV 。那麼，B、A 兩點間的電勢差 $U_{BA}=U_B-U_A=_____ \text{V}$ 。該電子在 B 點的電勢能 ε_B 與它在 A 點的電勢能 ε_A 的差 $\varepsilon_B-\varepsilon_A=0_____ \text{eV}$ 。				考 聆
	7.將 $q=+3 \times 10^{-8} \text{C}$ 的點電荷從電場中的 P 點移到 Q 點，它的電勢能減少了 $6 \times 10^{-5} \text{J}$ 。電場力對 q 做的功是_____J，P、Q 兩點間的電勢差等於_____V。				
	8.把兩個同種電荷相互靠近，電場力做_____功，即克服_____做功，電勢能_____。把兩個異種電荷相互靠近，電場力做_____功，電勢能_____。				
	9.一勻強電場，當其方向豎直向上時，質量為 m 的電荷 P 在此電場中正好靜止，當這個電場變為水平方向後，為了使電荷 P 能夠勻速地豎直向上通過距離 S ，則外力所做的功應為_____，電場力所做的功為_____。				
用	10.A、B 兩帶電小球，A 固定不動，B 的質量為 m 。在庫倫力作用下，B 由靜止開始運動。已知初始時，A、B 間的距離為 d ，B 的加速度為 a 。經過一段時間後，B 的加速度變為 $a/4$ ，此時，A、B 間的距離應為_____。已知此時 B 的速度為 V ，則在此時電勢能的減少量為_____。				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動						
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。					
教學過程						
老師					學生	
應	三、計算題 1.在真空中有 A、B 兩個距離 0.3m 的點電荷， $Q_A=+1 \times 10^{-3} \text{C}$ ， $Q_B=-2 \times 10^{-3} \text{C}$ ，求兩個電荷間的靜電力。 2.一個電子放入場強為 $4 \times 10^3 \text{N/C}$ 的勻強電場中，電子受到多大的電場力？如果電子的初速度為零，它在這個電場中運動了 $4 \times 10^{-8} \text{s}$ ，得到的末速度是多大？($e=-1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ， $m_e=9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$) 3.在圖 4-30 中 A、B 兩塊平行的金屬板，分別接在電壓為 100V 的電源兩端，A、B 兩板相距 0.05m，求兩板間的電場強度，當一個 $q=8 \times 10^{-9} \text{C}$ 的電荷從 A 板經板間電場移到 B 板時，電場力做功多少？如果 B 板接地，在距 B 板 0.04m 處的 C 點的電勢是多少？ 4.初速度為零的電子在 $U_1=5000 \text{V}$ 的電壓場內得到加速，獲得一定速度後，水平飛入兩平板的中間。兩板間有豎直方向的勻強電場，若平行板間的距離 $d=2 \text{cm}$ ，板長為 0.1m，在平行板上至少加上多大電壓 U_2 才能使電子不飛出平行板。 5.如圖 4-31 所示，有兩個掛在絲線上的小球，帶有等量的同種電荷，由於電荷之間的相互作用，絲線都偏離豎直線 θ 角，已知兩小球的質量都為 m ，兩絲線長都為 L ，求每個小球的帶電量。 6.兩個點電荷，電量分別是 $q_1=8 \times 10^{-9} \text{C}$ 和 $q_2=-18 \times 10^{-9} \text{C}$ ，兩者固定於相距 20cm 的 a、b 兩點上，要使一個點電荷放在某點恰好能靜止不動，求這點的位置。				聆 聽 思 考 聆	
用	 <p style="text-align: center;">圖4-30</p>				 <p style="text-align: center;">圖4-31</p>	聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第四章 電場 第五節 帶電粒子在電場中的運動					
教學目標	1.了解何為帶電粒子的加速 2.知道帶電粒子的偏轉。				
教學過程					
老師					學生
應	7.三塊相同的金屬平板 A、B、D 自上而下水水平放置，間距分別為 h 和 d ，如圖 4-32 所示。A、B 兩板中心開孔，在 A 板的開孔上擱有一金屬容器 P，與 A 板接觸良好，其內盛有導電液體。A 板通過閉合的電鍵 K 與電動勢為 U 的電池的正極相連，B 板與電池的負極相連並接地。容器 P 內的液體在底部小孔 O 處形成質量為 m ，帶電量為 q 的液滴後自由下落，穿過 B 板的開孔 O' 落在 D 板上，其電荷被 D 板吸附，液體隨即蒸發，接著容器底部又形成相同的液滴自由下落，如此繼續，設整個裝置放在真空中。 (1)第一個液滴到達 D 板時的速度為多少? (2)D 板最終可達到多高的電勢? (3)設液滴的電量是 A 板所帶電量的 a 倍($a=0.02$)，A 極與 B 板構成的電容器的電容為 $C_0=5 \times 10^{-12} \text{F}$ 、 $U_0=1000 \text{V}$ 、 $m=0.02 \text{g}$ 、 $h=d=5 \text{cm}$ ，試計算 D 板最終的電勢值。 (4)如果電鍵 K 不是始終閉合，而只是在第一個液滴形成前閉合一下，隨即打開，其他條件與(3)相同，在這種情況下，D 板最終可達到的電勢值為多少?說明理由。				聆 聽 思 考 聆
用	 <p style="text-align: center;">圖4-32</p>				聽

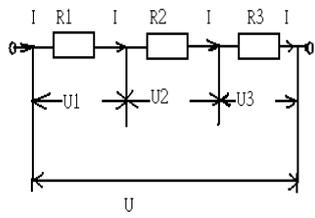
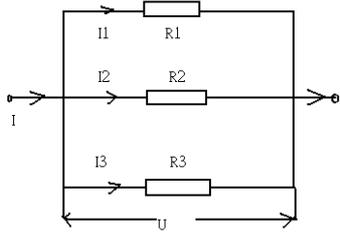
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第一節 恒定電流中基本的物理量					
教學目標	1.了解電流的形成； 2.知道電流強度。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、電流 電流是電荷定向移動形成的。在金屬的內部是自由電子定向移動形成電流，在電解液中是正、負離子向相反方向移動形成電流。				聆 聽
發 展	<p>導體中有電流時，自由電荷並不是以相同的速率向一定的方向“齊步走”，而是奮於自由電子頻繁與金屬正離子碰撞，做不間斷的無規則的運動，從總體效果來看自由電荷形成了“定向移動”。</p> <p>產生電流的條件是：(1)有可以自由移動的電荷；(2)導體兩端存在電壓。</p> <p>金屬導體中的自由電子，電解液中的正、負離子都可以自由移動的電荷。將導體接入電源的兩端，導體的兩端就有了電壓，導體內就有了電場，導體內的自由電荷受到電場力的作用進行定向移動而形電流。</p> <p>規定正電荷定向移動的方向為電流的方向。在金屬導體中，電流的方向是自由電子定向移動的相反方向。在電路中外電路電流從電源正極流向負極；內電路電流從電源的負極流向正極。</p>				思 考
應 用	<p>二、電流強度</p> <p>電流強度是通過導體橫截面的電量跟通過這些電量所用的時間的比值。</p> <p>公式表示為 $I=q/t$</p> <p>電流強度在數值上等於單位時間內通過導體橫截面積的電量。它是表示電流強弱的物理量，是標量。在國際單位制中，電流強度的單位是安培，符號是 A，安培是國際單位制中的基本單位之一。</p> <p>電流強度的大小只與單位時間內通過導體橫截面積的電量大小有關，與導體的橫截面積無關。</p> <p>電流和自由電荷定向移動速率的關係是：$I=neSv$</p> <p>N 是金屬導體內單位體積內的自由電子數，e 是電子的電量，S 是金屬導體的橫截面積，v 是自由電子定向移動的速率，neSv 是單位時間內通過導體橫截面積的電量，即電流強度的大小。</p> <p>電流方向不隨時間改變的電流為直流電；電流方向和強弱都不隨時間而變化的電流稱為恒定電流，通常所說的直流電一般是指恒定電流。在電路中可以直接用安培表測量出電流。</p>				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第一節 恒定電流中基本的物理量					
教學目標	1.了解電流的形成；2.知道電流強度。				
教學過程					
老師					學生
引	三、電壓 電路中兩點之間的電勢差就是電壓。電壓是產生電流的必要條件。導體中兩點存在電壓 U ，電荷 q 在電場力的作用下，在兩點間定向移動就形成了電流。在這個過程中，電場力對電荷做功： $W_{電}=qU$ 。				聆
入					聽
發	電壓 $U=W_{電}/q$ ，是描述電路中電場力移動電荷做功特性的物理量。電壓越大，移動單位電荷所做的功越多。在國際單位制中，電壓的單位是伏特，符號是 V ，是標量。在電路中可以直接接用伏特表測量出電壓。				思
展	四、電阻 電阻定律 導體對電流的阻礙作用叫做電阻。電阻是導體兩端電壓和通過導體的電流的比值。 定義式 $R=U/I$ 電阻的單位是歐姆，符號是 Ω ，常用還有 $k\Omega$ ， $M\Omega$ 。 電阻的定義式提供一種測量電阻的方法，但是導體對電流的阻礙作用是導體本身的性質決定的，與導體兩端所加的電壓和通過電流無關。				考
應	電阻定律：在溫度不變時，導體的電阻 R 跟它的長度 L 成正比，跟它的橫截面積 S 成反比。 公式： $R=\rho L/S$ 上式是導體電阻大小的決定式，表明導體電阻由導體本身因素決定，與其他因素無關。 式中 ρ 表示材料的電阻率，單位為歐姆·米，符號是 $\Omega\cdot m$ ，電阻率是反映導體材料導電性能的物理量。它和導體的材料種類和溫度有關，與材料的長短、粗細無關，其數據可由實驗測出。 歐姆定律的內容 通電導體中的電流強度 I 跟它兩端的電壓 U 成正比，跟它的電阻 R 成反比。公式表達式： $I=U/R$ 歐姆定律適用於純電阻電路、金屬導體和均勻分布的電解質，不適用於氣體導電。 導體的伏安特性 在直角坐標系中，用橫軸表示電流，縱軸表示導體兩體中的電流和電壓的函數圖像叫伏安特性曲線。 電阻恒定不變的導體，它的伏安特性曲線是直線，如圖 5-1 中的 a、b 兩直線表示，直線的斜率等於電阻的倒數。 $k=\tan\alpha=1/R$ ，斜率大的電阻值小。				聆
用					聽

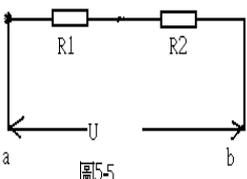
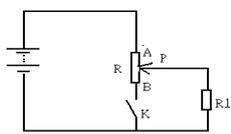
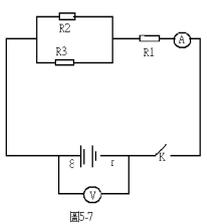


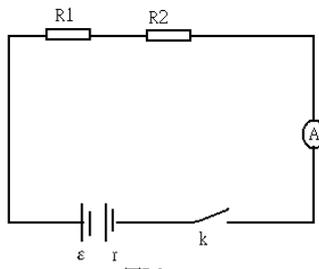
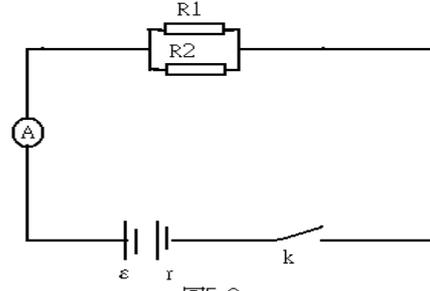
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第二節 電功、電功率和焦耳定律					
教學目標	1.了解電源及電功；2.知道電功率及焦耳定律。				
教學過程					
老師					學生
引 入	<p>一、電源</p> <p>在非靜電力作用下把其他形式的能轉化為電能的裝置叫電源。電池、發電機等都是電源，電源的作用是保持導體兩端的電壓，使導體中有持續的電流。</p>				聆 聽
發 展	<p>二、電功</p> <p>電流通過導體所做的功叫電功，電流做功的實質是電場力移動電荷做功。電荷做功的過程是電能轉化為其他形式能的過程，轉化的能量的數值等於電流做功的數值。電源在導體中移動電荷所做的功(即消耗的電能)等於導體兩端的電壓與電荷電量的乘積，$W=qU$，由 $I=q/t$，有 $q=It$ 所以公式表示 $W=IUt$</p> <p>電流通過電阻時，電阻上消耗的電能等於電阻兩端的電壓、通過電阻的電流強度和通電時間三者的乘積。電功的單位是焦耳，符號是 J。</p> <p>電功另一個常用的單位是度。</p> <p>1 度=1 千瓦時=1000x3600=3.6x10⁶J</p>				思 考
應 用	<p>電路中只含有電阻的電路叫做純電阻電路。在純電阻電路中，$I=U/R$。所以 $W=IUt=U^2t/R=I^2Rt$。電路中除了含有電阻器外還含有電感或電容器的電路叫做非純電阻電路，其電功只能用 $W=UIt$ 來計算。</p> <p>三、電功率</p> <p>電流所做功跟完成這些功所用的時間的比值，叫電功率。電功率是描述電流做功快慢的物理量。</p> <p>電功率的大小 $P=W/t=UIt/t=UI$</p> <p>公式表示為 $P=UI$</p> <p>上式適用於任何恒定電路求電功率。在純電阻電路中，由於 $U=IR$，所以 $P=UI=I^2R=U^2/R$。電功率的單位為瓦特，用符號 W 表示，也是標量。</p> <p>用電器在額定電壓下的功率叫做額定功率。$P_{額}=U_{額}I_{額}$。當電壓不足額定電壓時，用電器的功率不等於額定功率，其實際功率要用實際電壓、電流計算。</p> <p>四、焦耳定律</p> <p>當電流通過一段導體時，導體就會發熱，這種現象叫做電流的熱效應。</p>				聆 聽

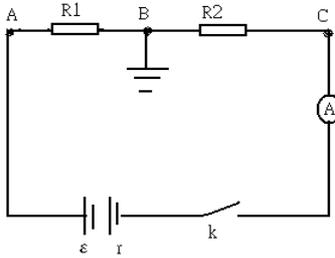
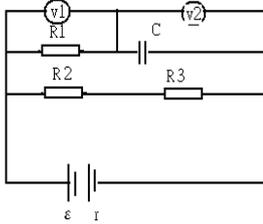
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘												
人數	40 人	教具	電腦														
第五章 恒定電流 第三節 直流電路的連接																	
教學目標	1.了解直流電路的連接。																
教學過程																	
老師					學生												
引	<p>導體在產生電流的熱效應過程中，如果除了導體發熱，再沒有其他變化，那麼電能就全部變成熱量，也稱為電熱。</p> <p>焦耳定律：電流通過導體產生的熱量 Q，跟電流 I 的平方，導體的電阻 R 和通電時間 t 成正比。</p>				聆												
入					聽												
發	<p>公式表示：$Q=I^2Rt$</p> <p>熱量 Q 的單位是焦耳，符號是 J</p> <p>五、功和電熱的比較</p> <table border="1" data-bbox="290 893 1248 1379"> <thead> <tr> <th></th> <th>電功</th> <th>電熱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定義</td> <td>電功的實質是電場力移動電荷做功。$W=qU=UIt$</td> <td>電熱是電流的熱效應，電流通過導體發熱。$Q=I^2Rt$</td> </tr> <tr> <td>區別</td> <td>純電阻電路中，因為 $U=IR$，$W=UIt=I^2Rt=U^2t/R$。電功等於電熱。</td> <td>一般電路中電流通過導體時，不僅發熱，而且還能做功，還能電解等等，電功大於電熱，即 $W>Q$。</td> </tr> <tr> <td>聯繫</td> <td>純電阻電路中 $P=UI=I^2R=U^2/R$。</td> <td>非純電阻電路中， $P=UI>I^2R=U^2/R$，既不能表示電功，也不能表示電熱。</td> </tr> </tbody> </table>					電功	電熱	定義	電功的實質是電場力移動電荷做功。 $W=qU=UIt$	電熱是電流的熱效應，電流通過導體發熱。 $Q=I^2Rt$	區別	純電阻電路中，因為 $U=IR$ ， $W=UIt=I^2Rt=U^2t/R$ 。電功等於電熱。	一般電路中電流通過導體時，不僅發熱，而且還能做功，還能電解等等，電功大於電熱，即 $W>Q$ 。	聯繫	純電阻電路中 $P=UI=I^2R=U^2/R$ 。	非純電阻電路中， $P=UI>I^2R=U^2/R$ ，既不能表示電功，也不能表示電熱。	思
	電功	電熱															
定義	電功的實質是電場力移動電荷做功。 $W=qU=UIt$	電熱是電流的熱效應，電流通過導體發熱。 $Q=I^2Rt$															
區別	純電阻電路中，因為 $U=IR$ ， $W=UIt=I^2Rt=U^2t/R$ 。電功等於電熱。	一般電路中電流通過導體時，不僅發熱，而且還能做功，還能電解等等，電功大於電熱，即 $W>Q$ 。															
聯繫	純電阻電路中 $P=UI=I^2R=U^2/R$ 。	非純電阻電路中， $P=UI>I^2R=U^2/R$ ，既不能表示電功，也不能表示電熱。															
展					考												
應	<p>直流電路的連接有串聯電路和並聯電路兩種。</p> <p>在串聯電路中，電流強度處處相等，電壓的分配由分壓原理決定，即電路的總電壓於各個電阻的電壓之和，各個電阻兩端的電壓跟它的阻值成正比。</p> <p>$U_1 : U_2 : U_3=R_1 : R_2 : R_3$</p> <p>顯然電阻大的，兩端的電壓就大。其功率分配則是總功率等於各個電阻消耗的功率之和，各個電阻消耗的功率跟它的阻值成正比</p> <p>$P_1 : P_2 : P_3=R_1 : R_2 : R_3$</p> <p>即在串聯電路中，電阻阻值大的，消耗的電功率亦大。</p> <p>在並聯電路中，各支路的電壓均相等，電流由電流分配原理決定。電流分配原理是總電流強度等於各支路的電流強度之和。通過各支路的電流強度跟它的阻值成反比。</p> <p>$I_1 : I_2 : I_3=1/R_1 : 1/R_2 : 1/R_3$</p>				聆												
用					聽												

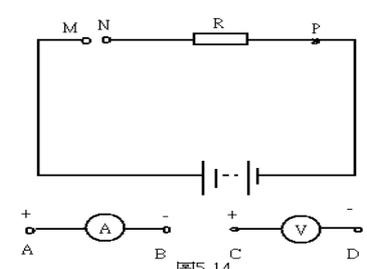
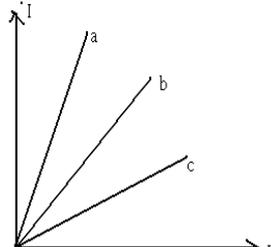
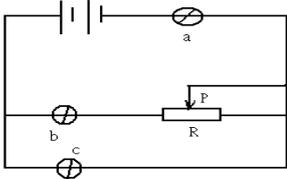
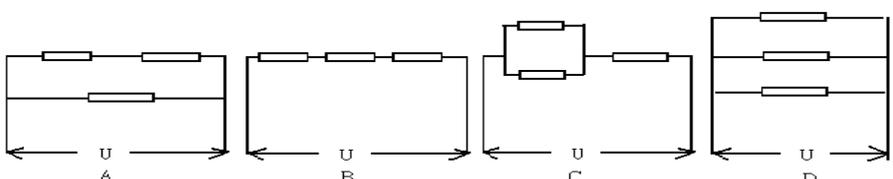
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第五章 恒定電流 第三節 直流電路的連接						
教學目標	1.了解直流電路的連接。					
教學過程						
老師					學生	
發 展 應	<p>由此可見在並聯電路中，阻值大的支路通過的電流則小。其功率分配則是總功率等於各支路消耗的功率之和。各支路消耗的功率跟它的阻值成反比。</p> <p>$P_1 : P_2 : P_3 = 1/R_1 : 1/R_2 : 1/R_3$</p> <p>即在並聯電路中，支路阻值大的消耗的功率反而少。</p>				聆 聽 思	
電 路 圖	<p>串聯電路</p> 	<p>並聯電路</p> 			考 聆 聽	
電 流 強 度 I	$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$	$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$				
路 端 電 壓 U	$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$	$U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots$				
總 電 阻 R	$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$	$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$				
特 點	電路中各處的電流相等	電路中各支路兩端的電壓相等				
用						

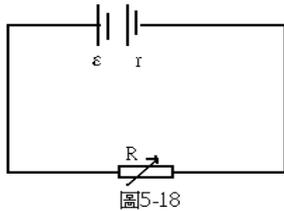
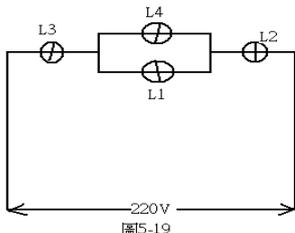
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1. 了解電源的電動勢； 2. 知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、電源的電動勢 電動勢是表徵電源把其他形式的能轉化為電能的本領的物理量。電源電動勢在數值上等於電路中通過 1 庫倫電量時電源所提供的電能，也等於電源沒有接入電路時兩極間的電壓。				聆 聽
發 展	電動勢用符號 ε 表示，單位與電壓相同是伏特。電動勢的大小由電源本身決定，當電源本身的條件不變時，電動勢是個定值，與外電路電壓的變化無關。 二、閉合電路的組成 閉合電路是由兩部分組成的，一部分是電源外部的電路，叫做外電路；另一部分是電源內部的電路，叫做內電路。如圖 5-2 所示。 三、閉合電路的歐姆定律 閉合電路的歐姆定律：閉合電路裡的電流強度，跟電源的電動勢成正比，跟整個電路的電阻成反比。 公式表示： $I=\varepsilon/(R+r)$ 或者： $\varepsilon=IR+Ir$ ， $\varepsilon=U+Ir$ 外電壓(路端電壓) $U=IR$ ，內電壓 $U'=Ir$ 。 $\varepsilon=U+U'$ 當外電路斷開時，電流強度 $I=0$ ， $U'=Ir=0$ ， $\varepsilon=U$ 。即外電路斷開時路端電壓等於電源的電動勢。				思 考
應 用	當電路短路時，由於 $U=IR$ ， $R \rightarrow 0$ ， $\varepsilon=U'=Ir$ ，所以， $I=\varepsilon/r$ ，因為內阻 r 很小，電流強度很大，很容易引起電線發熱而燒毀電源和用電器，是極危險的。 電池組 電池的參量是電動勢 ε 和內阻 r ，所以需要討論的是電池組的電動勢 ε 和內阻 r 。 (1) 串聯電池組： $\varepsilon_{\text{串}}=\varepsilon_1+\varepsilon_2+\varepsilon_3+\dots$ ，內阻 $r_{\text{串}}=r_1+r_2+r_3+\dots$ 。 若 n 個電池相同，則上式可以簡化為 $\varepsilon_{\text{串}}=n\varepsilon$ ， $r_{\text{串}}=nr$ 。 (2) 並聯電池組：電動勢相同的電池並聯，則有： $\varepsilon_{\text{並}}=\varepsilon$ ， $r_{\text{並}}=r$ 。				聆 聽

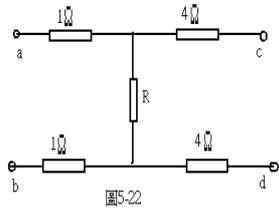
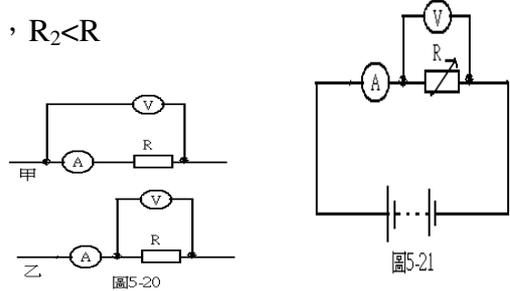
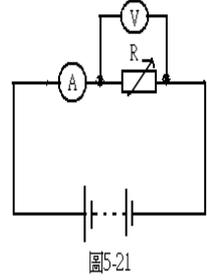
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律						
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。					
教學過程						
老師					學生	
應	例 4.如圖 5-5 所示的電路， $R_1=50\Omega$ ， $R_2=150\Omega$ ，ab 兩端的電壓 $U=10V$ ，求 R_1 、 R_2 兩端的電壓 U_1 和 U_2 分別是多少？ 解：ab 電路的總電阻為 R ，根據串聯電路的特點 $R=R_1+R_2=50+150=200\Omega$ 由部分電路歐姆定律得： $I=U/R=10/200=0.05A$ $U_1=IR_1=0.05\times 50=2.5V$ $U_2=IR_2=0.05\times 150=7.5V$				 <p style="text-align: center;">圖5-5</p>	聆 聽 思
用	例 5.如圖 5-6 所示，負載電阻 $R_1=100\Omega$ ，滑動變阻器的最大阻值 $R=200\Omega$ ，電源電動勢 $\varepsilon=6V$ ，內阻不計。求：(1)當電鍵 K 開啓時， R_1 兩端的電壓調節範圍；(2)當電鍵 K 閉合時， R_1 兩端的電壓調節範圍。 解：(1)當電鍵 K 開啓時，變阻器 R 串聯接入電路，是限流連接。觸頭 P 滑至最下端 B 時，接入電阻最大， R_1 兩端電壓最小。 $U_{\min}=R_1/(R+R_1)\varepsilon=100\times 6/(200+100)=2V$ P 滑至最上端 A 時，接入的電阻為零， R_1 兩端電壓最大。 $U_{\max}=R_1\varepsilon/R_1=\varepsilon=6V$ 故 R_1 兩端的壓調節範圍為 2~6V。 (2)當電鍵 K 閉合時，變阻器 R 是分壓法連接入電路。A、B 兩端接在電源的兩極，滑動觸頭 P 由 B 向 A 滑動過程中，可使 P、B 間的電壓由零增至 6V，從而使負載 R_1 有較大的電壓調節範圍 $0\leq U\leq 6V$				 <p style="text-align: center;">圖5-6</p>	考 聆 聽
	例 6.如圖 5-7 所示，已知電源內阻 $r=1\Omega$ ， $R_1=15\Omega$ ， $R_2=40\Omega$ 。當電鍵 K 閉合時，安培表的讀數為 0.25A。當 K 斷開時，伏特表的讀數為 10V，試求：(1)當 K 閉合時，伏特表的讀數； R_3 的阻值為多少？ 解：由題意 $\varepsilon=U_{\text{斷}}=10V$ ，當 K 閉合時，安培表讀數是 I ，伏特表的讀數為 U ， $\varepsilon=U+Ir$ $U=\varepsilon-Ir=10-0.25\times 1=9.75V$ R_1 兩端的電壓為 U_1 。 $U_1=IR_1=0.25\times 15=3.75V$ R_2 和 R_3 並聯，兩端的電壓為 U_2 ， $U_2=U-U_1=9.75-3.75=6V$ $I_2=U_2/R_2=6/40=0.5A$ ， $I_3=I-I_2=0.25-0.15=0.1A$ 得 $R_3=U_3/I_3=60\Omega$				 <p style="text-align: center;">圖5-7</p>	聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	例 7.如圖 5-8、圖 5-9 所示的電路圖，用兩個已知電阻和安培表測電源電動勢 ε 及內阻 r 。已知 $R_1=R_2=2\Omega$ ，接通電路時，安培表的讀數在電阻串聯時為 1A，電阻並聯時為 3A。				聆
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖5-8</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖5-9</p> </div> </div>				聽 思
	解：串聯時總電阻 $R_{串}=R_1+R_2=4\Omega$ 並聯時總電阻 $R_{並}$ $=R_1R_2/(R_1+R_2)=2\times 2/(2+2)=1\Omega$ 根據閉合電路歐姆定律： $I=\varepsilon/(R+r)$ ， $\varepsilon=IR+Ir$ 串聯時： $\varepsilon=I_{串}R_{串}+I_{串}r$ 並聯時： $\varepsilon=I_{並}R_{並}+I_{並}r$ 則有： $\varepsilon=1\times 4+1\times r$ $\varepsilon=3\times 1+3\times r$ 聯立方程可得： $\varepsilon=4.5V$ ， $r=0.5\Omega$				考 聆
	例 8.如圖 5-10 所示電路中， $R_1=R_2=R_3=20\Omega$ ，電源電動勢為 12V，內阻可忽略不計，K 斷開和閉合時，電阻 R_2 消耗功率之比是多少？ 解：當 K 斷開時，電路裡的電流為 $I_1=\varepsilon/(R_1+R_2)=12/(20+20)=0.3A$ 當 K 閉合時， R_2 和 R_3 並聯後與 R_1 串聯，電路的總電阻為 R $R=R_2/2+R_1=20/2+20=30\Omega$ 通過 R_1 的電流為 $I=\varepsilon/R=12/30=0.4A$ 通過 R_2 的電流為 $I_2=I/2=0.2A$ 當 K 斷開和閉合時， R_2 上消耗的功率分別為 P_2 和 P_2' $P_2/P_2'=I_1^2R_2/I_2^2R_2=I_1^2/I_2^2=(0.3/0.2)^2=9/4$				聽
用					

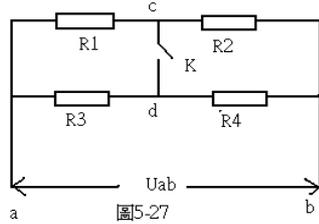
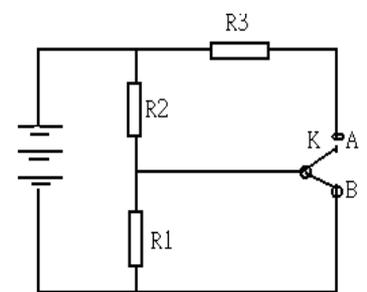
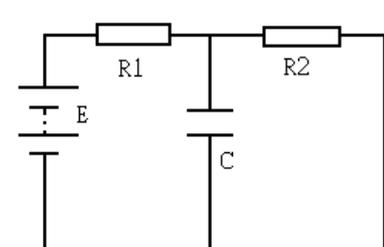
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律						
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。					
教學過程						
老師					學生	
應	例 9.如圖 5-11 所示， $R_1=2\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ ， $\varepsilon=3V$ ， $r=1\Omega$ ，B 點接地。當 K 閉合時，電勢 U_A 和 U_C 各為多少？ 解：B 點接。 $U_B=0$ 當 K 閉合時，電流方向 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 。 $I=\varepsilon/(R+r)=3/(5+1)=0.5A$ 因為 $U_A-U_B=IR_1$ 所以 $U_A=IR_1+U_B=0.5 \times 2=1V$ 又因為 $U_B-U_C=IR_2$ 所以 $U_C=U_B-IR_2=0-0.5 \times 2=-1.5V$				 <p style="text-align: center;">圖5-11</p>	聆 聽 思
用	例 10.如圖 5-12 所示，伏特表內阻很大而不對電路產生影響。 $\varepsilon=6V$ ，內阻 $r=2\Omega$ ， $R_1=R_2=R_3=2\Omega$ ，電容器的電容 $C=2\mu F$ 。求：(1)兩個伏特表的讀數各是多少？(2)電容器的帶電量多少？ 解：設路端電壓為 U ，則 $U=\varepsilon - I r = \varepsilon - \varepsilon r / (R_3 + R_2 + r) = 6 - 6 \times 2 / (2 + 2 + 2) = 4V$ 由於 R_1 上無電流，因此 R_1 上沒有電壓，電壓表 V_1 的讀數應為零。所以電壓表 V_2 的讀數為 4 伏特。 $Q=CU=2 \times 10^{-6} \times 4 = 8 \times 10^{-6} C$				 <p style="text-align: center;">圖5-12</p>	考 聆
	一、選擇題 1.下列說法正確的是 A.電流方向就是電荷定向移動的方向 B.由公式 $R=U/I$ 可知，電阻 R 與電壓 U 成正比，且與電流 I 成反比 C.外電路斷開時，路端電壓等於電源電動勢 D.外電路短路時，電源內電壓為零 2.電阻值分別是 $2k\Omega$ 、 $3k\Omega$ 、 $4k\Omega$ 的三個電阻，利用這些電阻可以獲得 $5.2k\Omega$ 電阻的連接方法是 A.三個電阻串聯 B.三個電阻並聯 C. $2k\Omega$ 、 $3k\Omega$ 電阻並聯後再與 $4k\Omega$ 的電阻串聯 D.不能得到 $5.2k\Omega$ 的電阻					聽

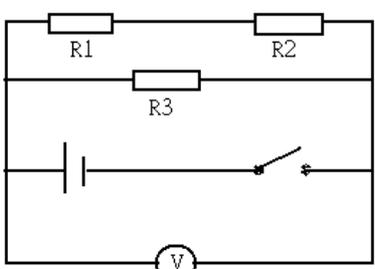
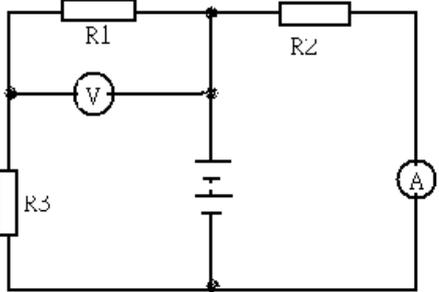
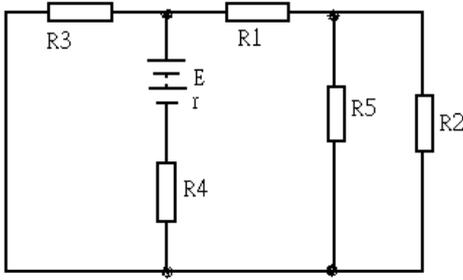
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	3. 電阻與電池組成如圖 5-14 所示的電路，要測量電阻上的電壓和通過的電流，下列哪種接法是對的？ A. A 接 M、B 接 N；C 接 P、D 接 M B. A 接 M、B 接 N；C 接 M、D 接 N C. A 接 P、B 接 N；C 接 M、D 接 N D. A 接 M、B 接 N；C 接 M、D 接 P 4. 有 A、B 兩根同種材料的均勻電阻絲串聯在電路中，A 的長度為 L，直徑為 d。B 的長度為 2L，直徑為 2d，那麼，通電後在相同時間內產生的熱量之比為 A. $Q_A : Q_B = 1 : 4$ B. $Q_A : Q_B = 1 : 2$ C. $Q_A : Q_B = 1 : 1$ D. $Q_A : Q_B = 2 : 1$ 5. 如圖 5-15 所示為三根導線 a、b、c 的伏安特性圖線，將它們相互並聯後接入電路，消耗的功率依次為 P_a 、 P_b 、 P_c ，其大小為 A. $P_a > P_b > P_c$ B. $P_a < P_b < P_c$ C. $P_a = P_b = P_c$ D. 條件不足，無法比較 6. 在如圖 5-16 所示的電路中，a、b、c 三只燈泡均能發光，當把變阻器 R 的滑動片 P 向右移動時，三只燈泡的明暗變化是 A. a、b、c 都變暗 B. a、b 變暗，c 變亮 C. a、c 變暗，b 變亮 D. a 變暗，b、c 變亮 7. 用一個電源和三根電阻絲給物體加熱。電源的電壓穩定不變，三根電阻絲的阻值相同。電阻絲連接方法如圖 4-17，其中供熱最快的是				聆 聽 考 聆
用	 <p style="text-align: center;">圖5-14</p>  <p style="text-align: center;">圖5-15</p>  <p style="text-align: center;">圖5-16</p>  <p style="text-align: center;">圖5-17</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	8.在圖 5-18 所示的電路中，可變電阻 R 由 15Ω 變為 5Ω 時，電流增大為原來的 2 倍。電源的內阻為： <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p>A. 10Ω</p> <p>B. 15Ω</p> <p>C. 1Ω</p> <p>D. 5Ω</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  <p>圖5-18</p> </div> </div>				聆 聽 思
	9.如圖 5-19 所示，四盞電燈接入電路中，其中 L_1 和 L_2 標稱為“220V、25W”， L_3 和 L_4 的標稱為“220V、60W”。電路接通時最暗的燈是 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p>A. L_1</p> <p>B. L_2</p> <p>C. L_3</p> <p>D. L_4</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  <p>圖5-19</p> </div> </div>				考 聆
	10.關於電阻率，下列說法正確的是 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; margin-top: 10px;"> <div style="width: 50%;">A. 電阻率與導體的長度、橫截面積有關</div> <div style="width: 50%;">B. 電阻率表徵導體材料的導電能力的強弱，與溫度有關</div> <div style="width: 50%;">C. 電阻率大的導體，電阻一定大</div> <div style="width: 50%;">D. 金屬電阻率在接近絕對零度時，不可能變為零</div> </div>				考 聆
	11. I、II 兩根不同材料的電阻絲，長度之比為 $L_1 : L_2 = 1 : 5$ ，橫截面積之比為 $S_1 : S_2 = 2 : 3$ ，電阻之比為 $R_1 : R_2 = 2 : 5$ ，則它們電阻率之比為 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 20%;">A. 2 : 3</div> <div style="width: 20%;">B. 3 : 4</div> <div style="width: 20%;">C. 4 : 3</div> <div style="width: 20%;">D. 8 : 3</div> </div>				考 聆
	12. 某導線的電阻為 9Ω ，將它均勻分成 3 段，然後並聯起來作為一條導線使用，此時的電阻值為 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 20%;">A. 1Ω</div> <div style="width: 20%;">B. 3Ω</div> <div style="width: 20%;">C. 9Ω</div> <div style="width: 20%;">D. 27Ω</div> </div>				考 聆
	13. 兩個定值電阻 R_1 、 R_2 串聯後接在輸出電壓 U 穩定在 12V 的直流電源上。有人把內阻並不是遠大於 R_1 、 R_2 的電壓表接在 R_1 的兩端，電壓表示數為 8V。如果把電壓表改接在 R_2 的兩端，則電壓表的示數為 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; margin-top: 10px;"> <div style="width: 50%;">A. 小於 4V</div> <div style="width: 50%;">B. 等於 4V</div> <div style="width: 50%;">C. 大於 4V 小於 8V</div> <div style="width: 50%;">D. 等於或大於 8V</div> </div>				聽
用					

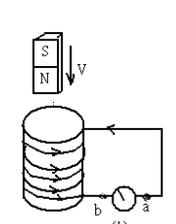
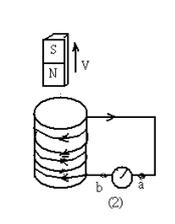
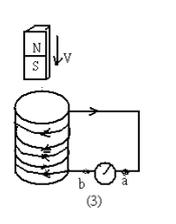
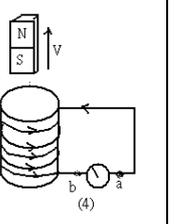
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	14.利用伏安法測未知電阻時，用圖 5-20 甲測得結果為 R_1 ，用圖 5-20 乙測得結果為 R_2 ，若待測電阻的真實值為 R ，則： A. $R_1 > R > R_2$ B. $R_1 < R < R_2$ C. $R_1 > R$ ， $R_2 > R$ D. $R_1 < R$ ， $R_2 < R$				聆
	  				聽 思
	二、填充題 1.若將兩只“220V、60W”的電燈串聯接在 220V 的線路上，則每只燈泡消耗的功率為_____。 2.把一根金屬絲拉長為原來長度的 3 倍，它的電阻變為原來的_____倍。 3.如圖 5-21 所示，一個電阻箱和一個安培表串聯在電路裡。電阻箱上並聯著一個伏特表。改變電阻箱的電阻，分別得到 8V，0.09A；9V，0.04A 的示數，電源的電動勢是_____，內阻是_____。 4.一個電流表測得某導線通過的電流強度為 4.3mA，1 分鐘內通過該導線橫截面的電子數為_____個。 5.電阻為 64Ω 的均勻導線，截成 n 段相等部分，然後再並聯，並聯後的電阻為 1Ω，則 n 等於_____。若電爐絲斷了，去掉原長的 1/4 仍接在原電壓下工作，它的功率和原功率之比是_____。 6.如圖 5-22 所示的電路，當 a、b 兩端加上 20V 穩定電壓時，測得 c、d 兩端電壓為 10V；若改在 c、d 加上 20V 穩定電壓，則測得 a、b 兩端電壓為_____。 7.用伏安法測電阻的實驗中，由於伏特表和安培表接法不同而有種接法：內接法、外接法。當被測電阻阻值較大時，一般用_____；被測電阻阻值較小時，一般用_____。				考 聆
用	8.標有“220V、40W”的電燈，它的阻值為_____，如果把它接在 110V 的電路上，它消耗的電功率為_____。				聽

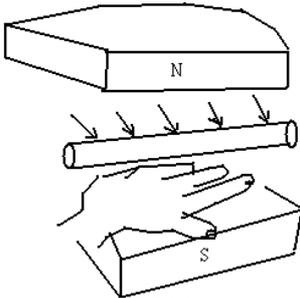
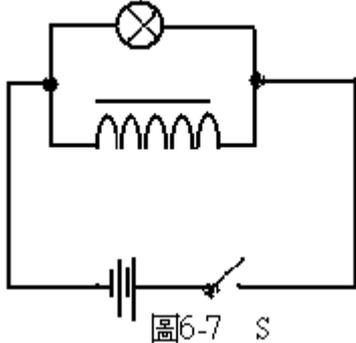
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	9.如圖 5-23 所示的電路中，三個電阻的阻值相等，電流表 A ₁ 、A ₂ 和 A ₃ 的內阻均可忽略，它們的讀數分別為 I ₁ 、I ₂ 和 I ₃ ，則 I ₁ :I ₂ :I ₃ =_____。				聆 聽 思
	10.如圖 5-24 所示電路中，各電阻阻值已標出。當輸入電壓 U _{AB} =110V 時，輸出電壓 U _{CD} =_____V。				
	11.如圖 5-25，R ₂ =4Ω，電鍵閉合後，電路的總電流變為原來的 2 倍，通過 R ₁ 的電流變為原來的 1/2，則 R ₁ =_____。				考 聆
	12.在“測定銅絲的電阻率”的實驗中，待測電阻絲長約 0.5m，粗約 1mm，它的阻值約為 4Ω。用螺旋測微器來測量電阻絲的直徑，若螺旋測微器的讀數如圖 5-26 所示，則電阻絲的直徑 d=_____。用伏安法測量銅絲的電阻 R 的平均值。可根據 ρ=_____計算銅的電阻率。				
	13.有兩根不同材料的電阻絲，長度相同，甲的橫截面圓的半徑和電阻率都是乙的 2 倍。則把它們並聯在電路中，甲消耗的功率是乙的_____倍；把它們串聯在電路中，甲消耗的电功率是乙的_____倍。				聽
用	三、計算題 1.有一個電阻，兩端加上 10V 的電壓後有 0.1A 的電流通過，如果兩端加上 50V 的電壓，需要串聯一個多大的電阻，才使電流仍為 0.1A? 2.有 R ₁ 、R ₂ 兩個並聯電阻，已知 R ₁ =100Ω，R ₁ 上通過的電流 I ₁ =0.1A；通過並聯電路的總電流 I=0.4A。求 R ₂ 的阻值和 R ₂ 上通過的電流 I ₂ 。 3.如圖 5-27 所示電路，R ₁ =R ₂ =R ₃ =120Ω，R ₄ =60Ω，在 a、b 兩端加一電壓 U _{ab} =12V。求(1)電鍵 K 斷開時，c、d 兩點哪點電勢高?高多少?(2)電鍵 K 閉合時，通過電鍵 K 的電流的大小和方向。				

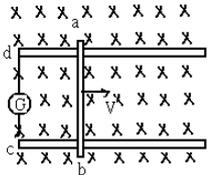
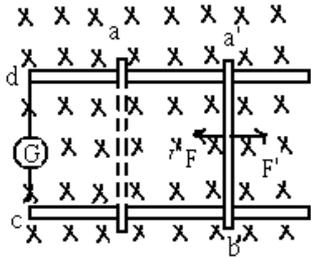
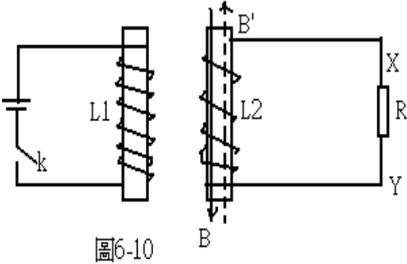
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	 <p style="text-align: center;">圖5-27</p> <p>4.如圖 5-28 所示電路，電源由 4 個相同的干電池串聯而成，每個電池的電動勢為 1.5V，內電阻為 0.5Ω，外電路電阻 $R_1=2\Omega$，$R_2=R_3=4\Omega$。求：(1)當電鍵 K 與 A 接通時，電路中的總電流和 R_2 消耗的功率。(2)當 K 和 B 接通時，電路的路端電壓及 R_1 消耗的功率。</p> <p>5.如圖 5-29 中 $E=10V$，$R_1=4\Omega$，$R_2=6\Omega$，$C=30\mu F$，電池內阻可忽略。</p> <p>(1)閉合開關 S，求穩定後通過 R 的電流。</p> <p>(2)然後將開關 S 斷開，求這以後流過電阻的總電量。</p> <p>6.如圖 5-30，電阻 R_1、R_2、R_3 是用同種金屬材料粗細不同的電阻絲繞制而成，其橫截面積之比為 $S_1 : S_2 : S_3=1 : 4 : 9$，$R_1=10\Omega$，$R_2=20\Omega$，伏特表的示數 $U=12V$，試問：</p> <p>(1)R_1 和 R_2 電阻絲的長度之比為多少？</p> <p>(2)R_2 電阻絲兩端的電壓為多大？</p> <p>(3)已知通過 R_3 和 R_1 的電流之比為 $I_3 : I_1=5 : 2$，求 R_3 的阻值。</p> <p>(4)若電源的內阻 $r=2\Omega$，電源電動勢多大？</p>				聆 聽 思
用	 <p style="text-align: center;">圖5-28</p>  <p style="text-align: center;">圖5-29</p>				考 聆
					聽

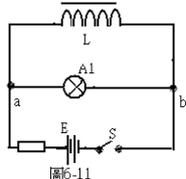
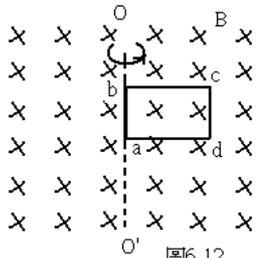
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第五章 恒定電流 第四節 閉合電路的歐姆定律					
教學目標	1.了解電源的電動勢； 2.知道閉合電路的組成。				
教學過程					
老師					學生
應	7.相距 40km 的 A、B 兩地架兩條導線，電阻共為 800Ω ，如果在 AB 間的某處發生短路，這時接在 A 處的伏特表的示數為 10V，安培表的示數為 40mA，求發生短路處到 A 地的距離。 8.如圖 5-31 所示的電路，電流表的讀數為 0.75A ，電壓表讀數為 2V，經過一段時間某一電阻燒斷，因而電流表的讀數變為 0.8A，電壓表讀數為 3.2V，已知 $R_3=4\Omega$ 。問： (1)發生故障的電阻是哪個?它的阻值是多少? (2)電源電動勢和內阻分別為多少? 9.如圖 5-32， $R_1=6\Omega$ ， $R_2=3\Omega$ ， $R_3=8\Omega$ ， $R_5=6\Omega$ ，若電路消耗的總功率 $P_{\text{總}}=30\text{W}$ ，電源輸出功率 $P_{\text{出}}=28.4\text{W}$ ，電源內阻 $r=0.4\Omega$ 。求： (1)A、B 間的電壓 U_{AB} ； (2)電源電動勢 E。				聆 聽 思
	 <p style="text-align: center;">圖5-30</p>		 <p style="text-align: center;">圖5-31</p>		考 聆
	 <p style="text-align: center;">圖5-32</p>				聽
用					

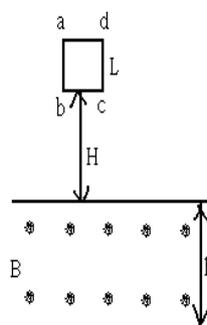
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第二節 法拉第電磁感應定律					
教學目標	1. 了解何為感應電動勢 2. 知道法拉第電磁感應定律。				
教學過程					
老師					學生
引 入	閉合的電路中有電流，那麼電路中就必有源電動勢。在電磁感應現象裡，閉合電路裡有感應電流，這個電路中也必定有電源電動勢。在電磁感應現象產生的電動勢叫做感應電動勢。產生感應電動勢的那部分導體可以看成是電源。感應電動勢的單位也是伏特。				聆 聽
發 展	<p>圖 6-4 所示是一段導體 AB 在磁場中水平方向左做切割磁感線運動，導體內的自由電子跟著導體運動時，受到洛倫茲力的作用而向 A 端聚集成為帶負電，而 B 端出現正電荷聚集的情況。這樣導體 AB 兩端就有電勢差，從而形成感應電動勢的正負兩極。如果用導線接成閉合電路，該電路即有感應電流產生。由此可見，只要磁通量發生變化，就有感應電動勢的產生，有閉合電路，則有感應電流產生。</p> <p>二、法拉第電磁感應定律</p> <p>電路中感應電動勢的大小，跟穿過這一電路的磁通量的變化率成正比。這就是法拉第電磁感應定律。</p> <p>若在 t 時刻穿過線圈的磁通量為 ϕ，到 t+Δt 時刻穿過線圈的磁通量 $\phi+\Delta\phi$，磁通的變化量為 $\Delta\phi$，磁通量的變化率為 $\Delta\phi/\Delta t$，那麼法拉第電磁感應定律可以用以下公式表示：$\varepsilon=\Delta\phi/\Delta t$</p> <div style="text-align: center;"> <p>圖6-4</p> </div>				思 考
應 用	<p>為了獲得較大的感應電動勢，閉合電路往往採用多匝線圈。如果線圈的匝數為 n，則 $\varepsilon=n\Delta\phi/\Delta t$</p> <p>如圖 6-5 所示在磁感應強度為 B 的勻強磁場中，有一個矩形線 abcd，ab 邊可以移動，它的平面與磁感線垂直，ab 邊長為 L，當 ab 邊向右以速度 v 運動時，在 Δt 內運動到 a'b'，則面積變化量 $\Delta s=Lv\Delta t$，而磁通量的變化量為 $\Delta\phi=BLv\Delta t$。</p> <p>由法拉第電磁感應定律，在這種況下的感應電動勢為：</p> $\varepsilon=\Delta\phi/\Delta t= BLv\Delta t/\Delta t= BLv$ <p>由此可見，一段導體切割磁感線時，當 B、L、V 三者兩兩相互垂直時，導體產生的感應電動勢的大小為三者的乘積。</p> <div style="text-align: center;"> <p>圖6-5</p> </div>				聆 聽

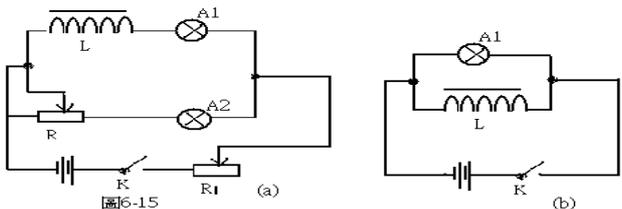
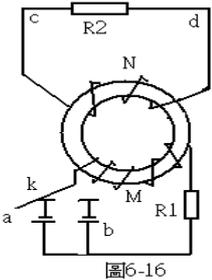
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第三節 感應電流方向的判定					
教學目標	3. 1.掌握右手定則及楞次定律。				
教學過程					
老師					學生
引	<p>一、右手定律</p> <p>當一段導體切割磁感線時，可以用右手定則判定感應電流的方向。如圖 5-6 所示，伸開右手，使大拇指跟其餘四個手指垂直，並且都跟手掌在一個平面內，把右手放入磁場中，讓磁感線垂直穿入掌心，大拇指指向導體運動的方向，其餘四個手指所指的方向就是感應電流的方向。</p>				聆
入					聽
發	<p>二、楞次定律</p> <p>楞次定律用來判定感應電流的方向。</p> <p>下表是關於楞次定律的實驗分析：</p>				思
展		磁鐵 N 極向下插入線圈時	磁鐵 N 極向上離開線圈時	磁鐵 S 極向下插入線圈時	磁鐵 S 極向上離開線圈時
	實驗圖示				
	$B_{原}$ 的方向	向下	向下	向上	向上
	ϕ 的變化	越來越大	越來越小	越來越大	越來越小
	$B_{感}$ 的方向	向上	向下	向下	向上
	$B_{感}$ 的作用	阻礙 ϕ 變大削弱 $B_{感}$ 的磁場	阻礙 ϕ 變小增強 $B_{感}$ 的磁場	阻礙 ϕ 變大削弱 $B_{感}$ 的磁場	阻礙 ϕ 變小增強 $B_{感}$ 的磁場
	$I_{感}$ 的方向	$b \rightarrow a$	$a \rightarrow b$	$a \rightarrow b$	$b \rightarrow a$
	分析	當 ϕ 增大時，感應電流的磁場 $B_{感}$ 跟原磁場 $B_{原}$ 的方向相反；當 ϕ 減小時，感應電流的磁場 $B_{感}$ 跟磁場 $B_{原}$ 跟方向相同。			
	結論	感應電流的磁場總要阻礙引起感應電流的磁通量的變化。			
應	<p>由以上的實驗分析歸納出楞次定律：感應電流具有這樣的方向，使得感應電流產生的磁場總要阻礙引起感應電流的磁通量的變化。</p> <p>楞次定律的應用步驟：</p> <p>(1) 明確原來磁場方向；</p> <p>(2) 明確原來磁場磁通量的變化情況(增大、減少)</p> <p>(3) 根據楞次定律確定感應電流所產生磁場的方向</p> <p>(4) 根據感應電流磁場的方向，利用安培定則確定感應電流的方向</p>				聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
引	<p>一、自感現象</p> <p>當導體中的電流發生變化時，導體本身就產生自感電動勢，這個電動勢總是阻礙導體原來的電流變化的。這種由於導體本身的電流發生變化而產生的電磁感應現象，叫做自感現象。</p>				聆 聽
發	<p>如圖 6-7 中的電路，接通電路，燈泡正常發光後，再斷開電路，這時可以看到，燈泡要延遲一段時間才熄滅，這是由於電路斷開的瞬間，通過線圈的電流突然減弱，穿過線圈的磁通量也就很快地減少，因而在線圈中產生感應電動勢，這時雖然電源已經斷開，但線圈和燈泡組成閉合電路，所以燈泡不會立即熄滅。這是個很典型的自感現象。</p>				思
展	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖6-6</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖6-7 S</p> </div> </div>				考
應	<p>二、自感系數</p> <p>自感電動勢的大小和其他的感應電動勢一樣與穿過線圈的磁通量變化的快慢有關。由於穿過線圈的磁通量變化是由於電流變化引起的，故自感電動勢的大小由線圈的自感系數 L 和通過線圈的電流的變化快慢來決定。表示為：$\varepsilon=L\Delta\phi/\Delta t$</p> <p>$L$ 是自感系數，它是表徵線圈能產生自感現象這個特性的物理量，自感系數跟線圈的結構有關。它跟線圈的形狀、長短、匝數等因素有關，線圈越粗、越長、匝數越密，它的自感系數就越大；另外，有鐵芯的線圈的自感系數比沒有鐵芯時大得多。</p> <p>自感系數的單位是亨利，簡稱亨，符號是 H。如果通過線圈的電流在 1 秒鐘內改變 1 安培時，產生的感應電動勢是 1 伏特，這個線圈的自感系數就是 1 亨利。常用的單位還有毫亨(mH)和微亨(μH)。</p>				聆
用	<p>$1H=10^3mH=10^6\mu H$。</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例1. 如圖 6-8 所示，在 $B=0.2T$ 的勻強磁場中，矩形線框 $abcd$ 的 ab 邊長為 $L=0.5m$，以速率 $v=4m/s$ 向右做勻速直線運動，求：(1) 線框中感應電動勢的大小，並確定感應電流的方向；(2)如果整個線框的電阻為 0.5Ω，求感應電流的大小；(3)使 ab 邊向右勻速運動所需的外力；(4)外力做功的功率；(5)感應電流的功率。</p> <p>解：(1)線框 ab 邊做切割磁感線運動，由於 $V \perp B$ $\therefore \varepsilon=BLV=0.2 \times 0.5 \times 4=0.4V$ 用右手定則判定感應電流的方向從 b 到 a。 (2)感應電流 $I=\varepsilon/R=0.4/0.5=0.8A$ (3)根據左手定則可知 ab 邊所受安培力 F 的方向向左(如圖 6-9)，要使 ab 勻速運動，外力 F' 應與安培力平衡，即外力的方向向右，大小為 $F'=BIL=0.2 \times 0.8 \times 0.5=0.08N$ (4)外力的功率 $P=VF'=0.08 \times 4=0.32W$ (5)感應電流的功率：$P'=I\varepsilon=0.8 \times 0.4=0.32W$ 上面計算結果表明，外力的功率等於電流的功率，這是符合能量守恆定律的。</p>				聆 聽 思 考 聆
	 <p style="text-align: center;">圖6-8</p>				
	 <p style="text-align: center;">圖6-9</p>				
	 <p style="text-align: center;">圖6-10</p>				
用	<p>例 2.如圖 6-10 所示，線圈 L_1 和 L_2 相互並列靠放。試確定在閉合和斷開電鍵 K 時，L_2 中感應電流的方向。</p> <p>解：(1)當 K 閉合瞬間 電流產生磁場，根據右手螺旋定則可以判明 L_1 的上端為 N 極，其磁感線通過 L_2 時由上而下，如圖 6-10 中實線所表示 B。磁場由無到有---磁感線是增加的，對於 L_2 來說磁通量也是從無到有增加的。</p>				聽

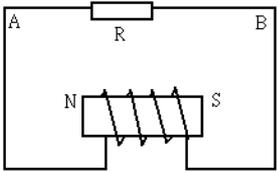
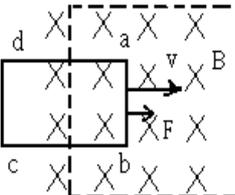
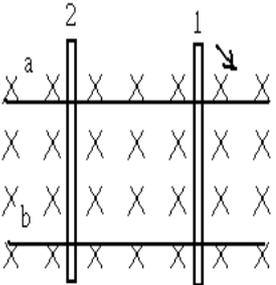
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>由楞次定律感應電流產生的磁場要阻礙 B 的增加，故 L_2 的感應電流產生的磁場的方向與 B 相反，由下至上。如圖中所示的虛線 B'，再由右手螺旋定則判明 L_2 的感應電流的方向應如圖中箭頭所示的方向，在電路中電流的方向是 $Y \rightarrow R \rightarrow X$</p> <p>(2)當 K 斷開的瞬間 與(1)所用方法相同，可以判定電路中電流方向應由 $X \rightarrow R \rightarrow Y$。</p> <p>例 3.如圖 6-11 所示，$L$ 為一純電感線圈(即電阻為零)，A 是一燈泡，下列說法正確的是</p> <div style="text-align: right;">  <p>圖6-11</p> </div> <p>A. 開關 S 接通瞬間無電流通過燈泡 B. 開關 S 接通後，電路穩定時，無電流通過燈泡 C. 開關 S 斷開瞬間無電流通過燈泡 D. 開關 S 接通瞬間及接通穩定後，燈泡中均有從 a 到 b 的電流，而在開關 S 斷開瞬間，燈泡中有從 b 到 a 的電流</p> <p>解：自感電動勢僅在線圈內的電流發生變化時才會產生，所以，當恒定電流通過線圈時，線圈內無自感電動勢。如果線圈是電阻可以忽略的理想線圈。則在電流不變化時，線圈相當於一段短路導線。</p> <p>開關 S 接通瞬間，L 因自感很大，阻礙電流增大，電源與燈泡 A 構成回路，此時有電流通過燈泡，方向從 $a \rightarrow b$；而電路穩定後，L 中不產生自感電動勢，因為 L 是純電感線圈，不計電阻，L 相當於一根短路導線，所以沒有電流通過燈泡；當開關斷開瞬間，L 中產生自感電動勢，其方向與原電流方向一致，相當於電源，L 與 A 構成回路，使得有電流通過燈泡，方向從 $b \rightarrow a$。所以選擇 B。</p> <p>例 4 如圖 6-12 所示，有一長為 0.2m，寬為 0.1m 的矩形線圈 $abcd$，線圈的電阻 $R=0.1\Omega$。線圈繞 OO' 軸在勻強磁場 B 中勻速轉動，角速度 $\omega=10\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$，磁場方向垂直紙面向裡，$B=0.1\text{T}$。則線圈中產生的最大感應電流 I 是多大？線圈所受的最大磁力矩 M 多大？</p> <div style="text-align: right;">  <p>圖6-12</p> </div>				聆 聽 思 考 聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第六章 電磁感應 第四節 自感						
教學目標	1.了解何謂自感現象。					
教學過程						
老師					學生	
應	<p>解：線圈 abcd 在轉動過程中，只有 cd 邊切割磁感線，而 cd 在如圖 6-12 所示位置時運動方向恰好與磁感線方向平行，這時不產生感應電動勢，感應電流為 0，當 cd 轉過 $\pi/2$ 時，其運動方向與磁感線方向垂直，具有最大感應電動勢 ε，$\varepsilon=BLV=BL\omega r$，$L=cd$，$r=ad$，由閉合電路歐姆定律，最大感應電流 $I=\varepsilon/R=BL\omega r/R=0.1\times 0.1\times 10\times 0.2/0.1=0.2A$</p> <p>線圈所受最磁力矩 $M=Facd=BILad=0.1\times 0.2\times 0.1\times 0.2=4\times 10^{-4}N\cdot m$</p> <p>例 5.一線圈有 300 匝，，穿過它的磁通量在 0.01s 內由 $6\times 10^{-2}Wb$ 減少到 $3\times 10^{-2}Wb$，求線圈中感應電動勢的大小。如果線圈的電阻為 900Ω，則感應電流為多大？</p> <p>解：$\Delta\phi=6\times 10^{-2}-3\times 10^{-2}=3\times 10^{-2}Wb$ 由法拉第電磁感應定律 $\varepsilon=n\Delta\phi/\Delta t=300\times 3\times 10^{-2}/0.01=900V$ 由閉合電路歐姆定律 $I=\varepsilon/R=900/900=1A$</p> <p>例 6.如圖 6-13 所示，正方形金屬線圈的邊長 $L=16cm$，質量 $m=40g$，電阻 $R=0.16\Omega$。線圈從 $H=5m$ 高度自由落下，當線圈下邊進入高度 $h=16cm$ 的勻強磁場後線圈磁場中做勻速運動，設線圈平面跟磁感線在整個運動過程中始終垂直。求：(1)勻強磁場的場強 B；(2)線圈通過磁場的整個過程中產生的熱量($g=10m/s^2$)</p> <p>解：線圈的 bc 邊進入磁場之前，線圈只受重力，做自由落體運動。當線圈的 bc 邊到達磁場上沿的瞬間，其速度為：$V=\sqrt{2gH}$ 當 bc 邊進入磁場後，由於 bc 切割磁感線產生感應電動勢，由右手定則感應電流由 c 流向 b，依題意，線圈所受重力與安培力平衡，線圈做勻速運動，即 $mg=F=BIL$，$I=\varepsilon/R=BLV/R$ 所以 $mg=B\cdot BLV/R\cdot L$ $B=1/L\cdot\sqrt{mgR/V}$ $=1/0.16\cdot\sqrt{0.04\times 10\times 0.16/10}=0.5T$ 線圈 abcd 通過整個磁場，即由 bc 邊進入磁場，ad 離開磁場位移 $L+h=2h$，所用時間為 $t=2h/V$ 由焦耳定律 $Q=I^2Rt=(BLV/R)^2\cdot R\cdot 2h/V=B^2L^2V2h/R$ $=2\times 0.5^2\times 0.16^2\times 10\times 0.16/0.16$ $=0.128J$</p>				聆 聽 思 考 聆	
用					 <p>圖6-13</p>	聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 7.一個單匝矩形線圈 $abcd$，邊長 $ab=30\text{cm}$，$bc=20\text{cm}$，如圖 6-14 所示放在三維直角坐標系內，線圈平面垂直於 Oxy 平面，與 Ox 軸，Oy 軸的夾角分別為 $\alpha=30^\circ$，$\beta=60^\circ$，勻強磁場的磁感強度 $B=10^{-2}\text{T}$。試計算當磁場方向分別沿 Ox、Oy、Oz 方向時，穿過線圈的磁通量各為多少？</p> <p>解：勻強磁場中穿過垂直於磁場方向面積為 S 的平面的磁通量為 $\Phi=BS$。題中磁場沿 Ox、Oy、Oz 方向時，找出矩形線圈在垂直於磁場方向上的投影面積，就可直接用上述公式計算。</p> <p>矩形線圈的面積 $S=ab \times bc=0.3 \times 0.2=6 \times 10^{-2}(\text{m}^2)$。它在垂直於三根坐標軸上的投影面積的大小分別為</p> <p>$S_x=S \cos\beta=6 \times 10^{-2} \times 1/2=3 \times 10^{-2}(\text{m}^2)$</p> <p>$S_y=S \cos\alpha=6 \times 10^{-2} \times \sqrt{3}/2=3\sqrt{3} \times 10^{-2}(\text{m}^2)$</p> <p>$S_z=0$</p> <p>當磁感強度 B 沿 Oy 方向時穿過線圈的磁通量</p> <p>$\Phi_y=BS_y=10^{-2} \times 3\sqrt{3} \times 10^{-2}=3\sqrt{3} \times 10^{-4}(\text{Wb})$</p> <p>當磁感強度 B 沿 Oz 方向時穿過線圈的磁通量</p> <p>$\Phi_z=BS_z=0$。</p>				聆 聽 思
	<p>例 8.如圖 6-15 所示是做自感現象實驗的兩個電路圖。圖(a)實驗中，先合上開關 k，調節變阻器 R 的電阻，使同樣規格的兩個燈泡 A_1 和 A_2 的明亮程度相同。再調節變阻器 R_1 使兩個燈泡都正常發光，然後斷開開關 K。再接通電路時，可以看到，跟變阻器 R 串聯的燈泡 A_2 立即正常發光，而跟有鐵心的線圈 L 串聯的燈泡 A_1 卻是逐漸亮起來，為什麼？圖(b)實驗中，把燈泡 A 和帶鐵心的電阻較小的線圈 L 並聯，接通電路，燈泡 A 正常發光後，再斷開電路，這時可以看到，燈泡 A 要過一會兒才熄滅，為什麼？</p>				考 聆
用	 <p style="text-align: center;">圖6-15</p>		 <p style="text-align: center;">圖6-16</p>		聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>解：圖(a)實驗中，在接通電路的瞬間，電路中的電流增大，穿過線圈 L 的磁通量也隨著增加，根據電磁感應定律，線圈必然產生感應電動勢---自感電動勢。這個電動勢阻礙線圈中電流的增大，所以通過 A_1 的電流只能逐漸增大，使燈泡 A_1 逐漸亮起來。</p> <p>圖(b)實驗中，由於電路斷開的瞬間，通過線圈的電流突然減弱，穿過線圈的磁通量也迅速地減少，根據電磁感應定律，線圈中必然產生自感電動勢，雖然這時電源已經斷開，但線圈 L 和燈泡 A 組成了閉合回路，使得電路中有感應電流通過，所以燈泡不會立刻熄滅。</p>				聆 聽
	<p>例 9.M 和 N 是繞在同一個環形鐵心上的兩個線圈，繞法和線路如圖 6-16 所示。現將開關 K 從 a 處斷開，然後合向 b 處，在此過程中，通過電阻 R_2 的電流方向是</p> <p>A. 先由 c 流向 d，後仍由 c 流向 d B. 先由 c 流向 d，後由 d 流向 c C. 先由 d 流向 c，後仍由 d 流向 c D. 先由 d 流向 c，後由 c 流向 d</p> <p>解：答案 A 正確。當 K 從 a 處斷開時，線圈 M 中的自右向左的磁場減弱到零，由楞次定律判斷 N 線圈中感應電流的磁場應自左向右，R_2 中的電流應由 c 到 d；當 K 合向 b 處瞬間，整個環中逆時針方向的磁場增強，N 線圈中感應電流的磁場方向應自左向右，R_2 中的電流仍為由 c 到 d。由以上分析可得較普遍結論：穿過線圈的某方向的磁場減弱到零和反方向磁場由零增強，在線圈中引起的感應電流方向不變。</p>				思
用	<p>習題一、選擇題</p> <p>1.有一長直導線與一矩形銅線圈在同一平面內，如圖 6-17 所示，當導線中電流不斷增大，線圈將</p> <p>A.向導體平動 B.離導體平動 C.轉動 D.不動</p> <p>2.在如圖 6-18 所示的甲、乙、丙、丁 4 種情況下，矩形線圈中能產生感應電流的是</p> <p>A.甲和乙 B.乙和丙 C.丙和丁 D.甲和丁</p>				考 聆
					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>3.如圖 6-19 所示，矩形線圈 $abcd$ 可以在兩根平行的金屬導軌 MN、PQ 上滑行，把它們放置於磁場中，當線框向右滑動時，下列說法正確是</p> <p>A.由於線圈 $abcd$ 內的磁通量無變化，故線圈內沒有感應電流</p> <p>B.由於 ad、bc 邊切割磁感線，故線圈 $abcd$ 內有感應電流，方向向上</p> <p>C.由於 ad、bc 邊切割磁感線，故線圈 $abcd$ 內有感應電流，方向向下</p> <p>D.以上答案均不對</p> <p>4.在電磁感應現象中，下列說法正確的是</p> <p>A.只要閉合電路做切割磁感線運動，閉合電路中就有感應電流</p> <p>B.穿過閉合電路的磁通量變化的速度越大，電路中的感應電流越大</p> <p>C.穿過閉合電路的磁通量變化量大，電路中的感應電流就大</p> <p>D.閉合線圈在磁場中轉動，線圈內就一定會有感應電流</p> <p>5.如圖 6-20 所示，一個矩形線圈以恒定速度 V 從磁場外進入勻強磁場，然後穿出，能正確表示線圈中電流隨時間變化的是圖 6-21 中</p>				聆 聽
	<p style="text-align: center;">圖6-19</p>				
	<p style="text-align: center;">圖6-18</p>				
	<p style="text-align: center;">圖6-21</p>				考 聆
用	<p>6.如圖 6-22 所示的電路中，燈泡 A_1、A_2 的規格完全相同，自感線圈 L 的電阻可以忽略，下列說法正確的是</p> <p>A.當接通電路時 A_2 先亮 A_1 後亮，最後 A_2 比 A_1 亮</p> <p>B.當接通電路時 A_1 和 A_2 始終一樣亮</p> <p>C.當斷開電路時 A_1 和 A_2 都過一會熄滅</p> <p>D.當斷開電路時 A_2 立即熄滅，A_1 過一會熄滅</p>				聽
	<p style="text-align: center;">圖6-22</p>				

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>7.如圖 6-23 所示，如果將條形磁鐵從線圈中抽出來，則在此過程中，A、B 兩點的電勢 U_A 和 U_B 的關係應是</p> <p>A. $U_A=U_B$ B. $U_A>U_B$</p> <p>C. $U_A<U_B$ D. 因為不知道磁鐵是從左還是從右抽出來，所以無確定</p>				聆
	<p>8.法拉第電磁感應定律可以這樣表述：閉合電路中感應電動勢的大小</p> <p>A. 跟穿過這一閉合電路的磁通量成正比</p> <p>B. 跟穿過這一閉合電路的磁感應強度成正比</p> <p>C. 跟穿過這一閉合電路的磁通量的變化率成正比</p> <p>D. 跟穿過這一閉合電路的磁通量的改變量成正比</p>				聽
應	<p>9.如圖 6-24 所示，當外力 F 以勻速 V 將矩形線圈從水平方把 ab 邊拉入均勻磁場 B，cd 邊又尚未進入磁場之時，外力 F 的功率 P</p> <p>A. 與 V 成正比 B. 與 V^2 成正比</p> <p>C. 與 V 無關 D. 等於 0</p>				思
	<p>10.在兩條光滑的金屬導軌 a、b 上與導軌垂直放置兩根金屬杆 1 和 2，它們所在的平面與磁場方向垂直，如圖 6-25 所示，當金屬杆 1 繞 O 點順時針開始轉動時，金屬杆 2 開始</p> <p>A. 順時針轉動 B. 逆時針轉動</p> <p>C. 向左平動 D. 向右平動</p>				考
用	<p>11.關於產生感應電流的下列說法中，正確的是</p> <p>A. 導體在磁場中運動時，導體中一定有感應電流產生</p> <p>B. 導體在磁場中做切割磁感線運動時，導體中一定有感應電流產生</p> <p>C. 只要穿過電路中的磁通量發生變化，導體中一定有感應電流產生</p> <p>D. 只要穿過閉合電路中的磁通量發生變化，電路中就一定有感應電流產生</p>				聆
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>圖6-23</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖6-24</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>圖6-25</p> </div> </div>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>12.關於磁感強度的單位 T，下列的表達式中，有錯誤的是</p> <p>A. $1T=1Wb/m^2$ B. $1T=Wb/m$</p> <p>C. $1T=1N\cdot s/C\cdot m$ D. $1T=1N/A\cdot m$</p>				聆
	<p>13.以下關於磁通量與磁感強度的說法中，正確的是</p> <p>A.穿過某面的磁通量大，該處的磁感強度一定大</p> <p>B.某處的磁感強度大，穿過該處某面的磁通量一定大</p> <p>C.在某處垂直穿過單位面積的磁通量大，該處的磁感強度也一定大</p> <p>D.穿過某面的磁通量為零，該處的磁感強度也一定為零</p>				聽
	<p>14.邊長為 h 的正方形金屬導線框，從如圖 6-26 所示的位置由靜止開始下落，穿過一勻強磁場區域，磁場方向水平，且垂直於線框平面，磁場區域寬度等於 H，上下邊界如圖中水平虛線所示，$H>h$，從線框開始下落到完全穿過磁場區的整個過程中</p> <p>A.線框中總是有感應電流存在</p> <p>B.線框受到磁場力的合力方向有時向上，有時向下</p> <p>C.線框運動方向始終是指向下的</p> <p>D.線框速度的大小一定總是在增加</p>				思
<p>15.如圖 6-27 所示為一矩形線圈 abcd 處在磁感應強度為 B 的勻強磁場中，磁場方向與 ab 垂直。當線圈以角速度 ω 繞 ab 轉動時，感應電動勢的最大值為 E_1，線圈受到的最大磁力矩為 M_1，當以角速度 ω 繞中心軸 OO' 轉動時，感應電動勢的最大值為 E_2，最大磁力矩為 M_2，則 $E_1 : E_2$ 和 $M_1 : M_2$ 分別為</p> <p>A.1:1，1:1</p> <p>B.1:1，1:2</p> <p>C.1:2，1:1</p> <p>D.1:2，1:2</p>				考 聆	
用	<p>16.有兩個閉合線圈 A 和 B，如圖 6-28 所示線圈 A 中通過順時針方向的穩恒電流，當線圈 A 向線圈 B 移動時</p> <p>A. 線圈 B 中產生逆時針方向的電流，且線圈 B 要向線圈 A 靠近</p> <p>B. 線圈 B 中產生逆時針方向的電流，且線圈 B 要離開線圈 A</p> <p>C. 線圈 B 中產生順時針方向電流，且線圈 B 要離開線圈 A</p> <p>D. 線圈 B 中產生順時針方向電流，且線圈 B 向線圈 A 靠近</p>				聽

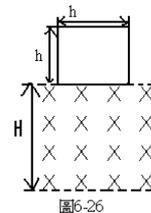


圖6-26

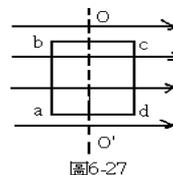
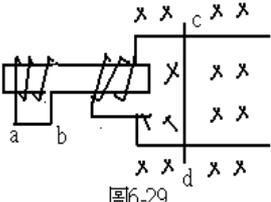
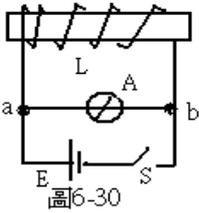
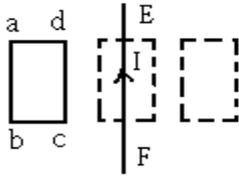
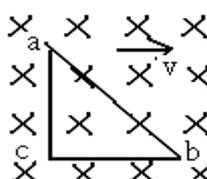
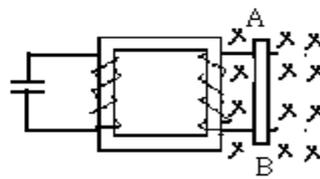
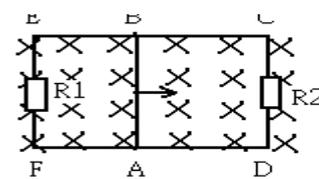
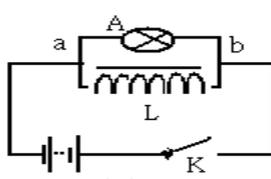
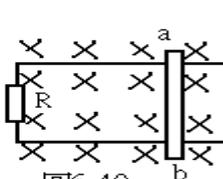


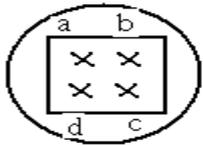
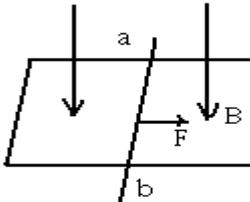
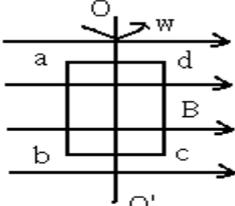
圖6-27

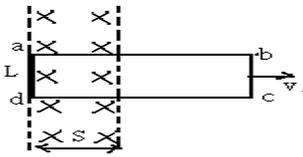
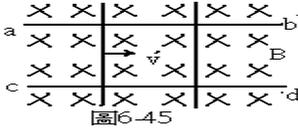
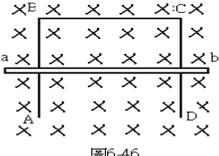
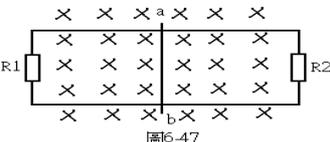


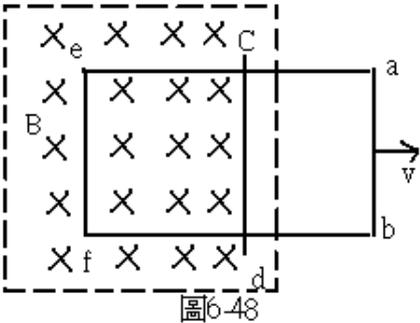
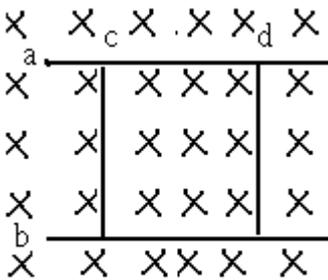
圖6-28

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘	
人數	40 人	教具	電腦			
第六章 電磁感應 第四節 自感						
教學目標	1.了解何謂自感現象。					
教學過程						
老師					學生	
應	<p>17.如圖 6-29 所示，要使 ab 中有由 a→b 的電流，則 ab 棒應該(不計兩根平行導軌電阻)</p> <p>A. 向左加速運動 B. 向左減速運動 C. 向右勻速運動 D. 向右加速運動</p>				聆 聽	
	 <p>圖6-29</p>					
	<p>18.關於自感電動勢，下列說法中正確的是</p> <p>A.一段導體中電流變化量越大，自感電動勢越大 B.一段導體中電流變化越快，自感電動勢越大 C.一段導體中不管電流如何變化，不會產生自感電勢 D.對於給定的線圈，當通入的電流變化越快時，產生的自感電動勢越小</p>					思
	<p>19.關於線圈的自感系數，下列說法中正確的是</p> <p>A.線圈中電流變化量越大，線圈的自感系數越大 B.線圈中電流變化得越快，線圈的自感系數越大 C.若線圈中通入恒定電流，線圈自感系數為零 D.不管電流如何變化，線圈的自感系數不變</p>					
 <p>圖6-30</p>						
<p>20.在如圖 6-30 所示的電路中，L 為自感線圈，R 是一個燈泡，以下判斷中正確的是</p> <p>A. 開關 S 閉合和斷開的瞬間，電流方向都是 a→R→b B. 開關 S 閉合瞬間電流由 a→R→b，斷開瞬間電流由 b→R→a C. 開關 S 閉合瞬間電流由 a→R→b，斷開瞬間無電流 D. 開關 S 閉合和斷開的瞬間，燈泡中均無電流通過</p>				考 聆		
用	<p>21.在電磁感應現象中，下列說法中正確的是</p> <p>A.導體相對於磁場運動時，導體內一定會產生感應電流 B.導體做切割磁感線運時，導體內一定會產生感應電流 C.閉合電路在磁場中做切割磁感線運動時，電路中一定會產生感應電流 D.當穿過閉合電路的磁通量發生變化時，電路中一定會產生感應電流</p>				聽	

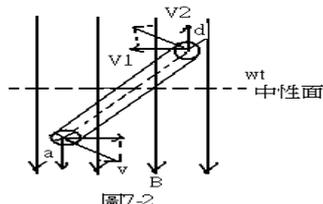
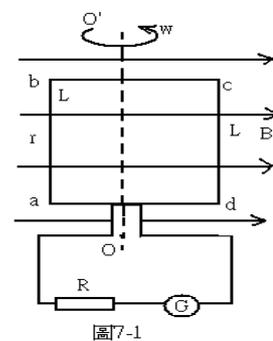
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>二、填空題</p> <p>1.如圖 6-35 所示，矩形線框從通電直導線 EF 左側到右側的過程中，感應電流的方向是：_____。</p> <p>2.一個面積為 100cm^2 的線圈，在一個勻強磁場中，以 0.1m/s 的速度運動，磁場的磁感應強度為 0.1T，線圈因感應而產生的感應電動勢為 _____ V。</p> <p>3.如圖 6-36 所示，一個三角形線框在勻強磁場中勻速平動，這個線圈的感應電流是_____ (填有或無)，電勢 U_a _____ U_b (填 $>$，$=$，$<$)。</p> <p>4.如圖 6-37 的裝置中，導體 AB 沿光滑導軌在勻強磁場中移動，為了使電容器上極板積累正電荷，AB 應向_____運動。</p> <p>5.在圖 6-38 中，CDEF 是金屬框，當導體 AB 向右運動時，ABCD 回路中感應電流的方向為_____時針方向，ABEF 回路中感應電流的方向為_____時針方向。</p> <p>6.閉合電路的一部分導體在磁場中做切割磁力線運動而產生電流，從能量的角度看，外力克服_____力做功，使得_____能轉化為_____能。</p> <p>7.如圖如圖 6-39 所示為一演示實驗電路，圖中 L 是一帶鐵心的線圈，A 是一燈泡，電鍵 K 處於閉合狀態，電路是接通的，現將電鍵打開，則在電鍵斷開的瞬間，通過燈泡 A 的電流方向是從_____端到_____端，這個實驗是用來演示_____現象的。</p>				聆 聽 思 考 聆
用	     				聽

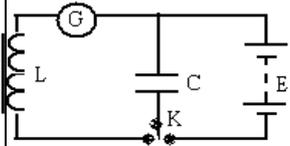
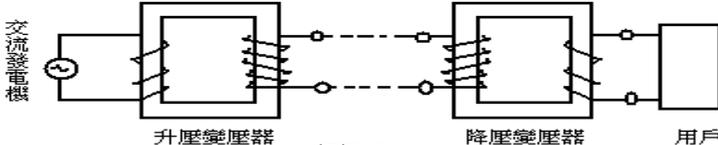
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>8.如圖 6-40 所示，電阻為 0.1Ω 的導體 ab 沿光滑導線框向右做勻速運動，線框中接有電阻 $R=0.4\Omega$，線框放在磁感強度 $B=0.1T$ 的勻強磁場中，磁場方向垂直於線框平面，導體 ab 的長度 $L=0.4m$，運動的速度 $v=5m/s$，線框的電阻不計，則施加的外力的大小 $F=$_____N，外力做功的功率為_____W。</p> <p>9.有面積為 $0.01m^2$ 的矩形線圈 200 匝，垂直於磁應強度為 $0.4T$ 的勻強磁場放置，若它以某條邊為軸轉過 37°，用去時間 $0.1S$，則在此過程中，穿過線圈的磁通量變化值為_____，磁通量的變化率為_____，線圈內的平均感應電動勢為_____。</p> <p>10.如圖 6-41 所示，半徑為 r 的 n 匝圓形線圈套在邊長為 l 的正方形 $abcd$ 線圈之外，勻強磁場垂直穿過該正方形面積，當磁場以 $\Delta B/\Delta t$ 的變化率變化時，圓形線圈產生的感應電動勢大小為_____。</p> <p>11.電阻忽略不計的光滑金屬框架水平放置，處於豎直向下的勻強磁場 B 中，平行導軌上放一根質量為 m，電阻為 R 的金屬杆 ab，導軌寬為 L，如圖 6-42 所示，在杆 ab 上加一水平向右的恒力 F，則當杆運動速度為 V 時，它具有的加速度為_____，當它的加速度為零時，運動的動量大小為_____。</p>				聆 聽 思
	 <p>圖6-41</p>	 <p>圖6-42</p>	 <p>圖6-43</p>	考 聆	
用	<p>三、計算題</p> <p>1.如圖 6-43，單匝數矩形線圈 ab 繞中點的軸 OO' 在勻強磁場 B 中沿圖示方向勻速轉動，已知 ab 邊長 $20cm$，a 點做勻速圓周運動的線速度大小為 $1m/s$。磁感應強度 B 為 $0.2T$，則在圖示位置時，線圈中感應電動勢是多少伏？從圖示位置轉過 90° 時，線圈中的感應電動勢為多少伏？</p>				聽

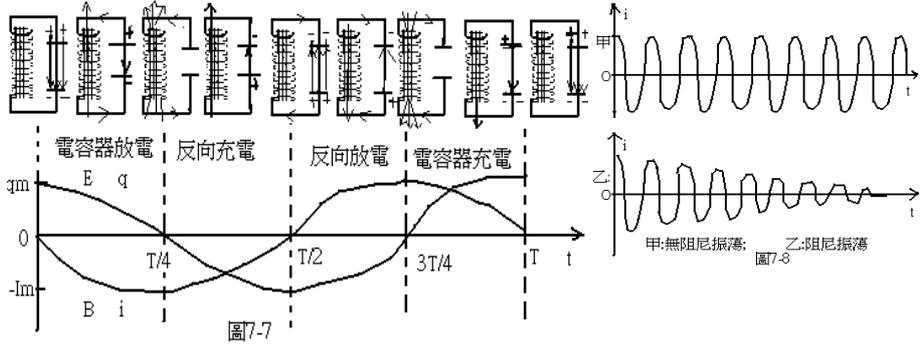
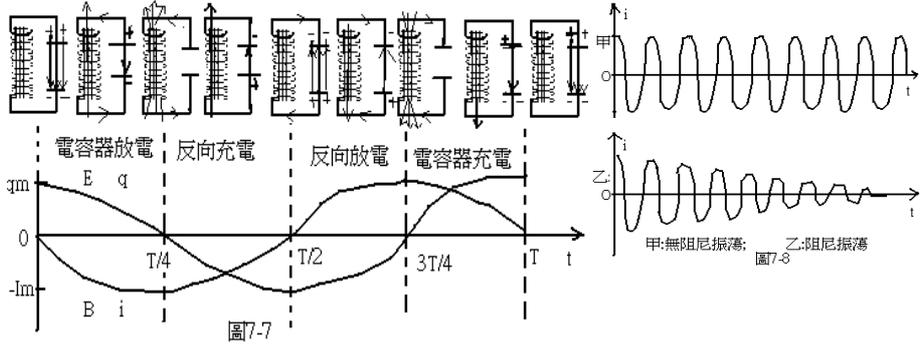
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>2.如圖 6-44，已知磁感應強度為 B 的勻強磁場的寬度為 S，矩形導線框 ab 邊的長為 L，整個線框的電阻為 R，線框以垂直於磁場方向的速度 V 勻速通過磁場。求</p> <p>(1)線框在磁場內運動的全過程中，線框發熱的功率 P；</p> <p>(2)線框在磁場內運動的全過程中，通過線框導線橫截面的電量 Q</p>				聆 聽 思
	 <p style="text-align: center;">圖6-44</p>				
	 <p style="text-align: center;">圖6-45</p>				
	<p>3.如圖 6-45 所示，ab、cd 為充分長的光滑的、水平放置的平行金屬導軌，I、II 是兩條在其上面垂直放置並可滑動的金属杆，而且 $m_1=m_2=m$。勻強磁場 B 垂直軌道平面向裡，設開始時 I 以速度 V_0 沿軌道運動，II 静止不動。經過足夠長的時間之後，問：</p> <p>(1)I、II 的速度各是多少？</p> <p>(2)開始時的機械能與此時的機械能之差是多少？</p>				
	<p>4.如圖 6-46 所示，在磁感應強度 $B=0.2\text{Wb/m}^2$ 的勻強磁場中，有一豎直的金屬框 $ABCD$，導線 ab 可在光滑金屬框的 AB 和 CD 上滑動，ab 的質量 $m=0.05\text{g}$，長為 0.1m，電阻 $R=0.2\Omega$，金屬框的電阻忽略不計，導線 ab 在重力作用下降落。求：(1)$Bcda$ 電路中感應電流的方向；(2)ab 勻速下落的速率。</p>				
 <p style="text-align: center;">圖6-46</p>					
 <p style="text-align: center;">圖6-47</p>					
用	<p>5.如圖 6-47 所示，在磁感應強度為 0.4T 的勻強磁場中，讓長為 0.5m、電阻為 0.1Ω 的導體 ab 在金屬棒上以 10m/s 的速度向右勻速滑動，如電阻 $R_1=6\Omega$，$R_2=4\Omega$，其他導線上的電阻可忽略不計，求：</p> <p>(1)導體 ab 中的電流強度與方向；</p> <p>(2)為使 ab 棒勻速運動，外力的機械功率；</p>				考 聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第六章 電磁感應 第四節 自感					
教學目標	1.了解何謂自感現象。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>6.在如圖 6-48 所示的方框內為勻強磁場區域，磁感應強度 $B=0.3T$，日字形閉合線圈的一個豎直邊 ab 在勻強磁場外，另兩個豎直邊 cd 和 ef 在勻強磁場內，ab 與磁場的邊界平行，每個豎直邊的電阻均為 2Ω，豎直邊長 $L=20cm$，兩橫邊電阻不計，當日字形線圈以速度 $v=5m/s$ 向右運動時，求此時：</p> <p>(1)流過 ab 的電流為多少？</p> <p>(2)a、b 兩端的電壓 U_{ab} 為多少？</p>				聆 聽
	 <p style="text-align: center;">圖6-48</p>				思
	<p>7.如圖 6-49 所示 ab 為在同一水平面內的兩條相距為 $0.5m$ 的平行長直金屬導軌，其上平行靜止地置有兩根可在導軌上無摩擦滑動的金屬棒 c 和 d，質量都為 $0.1kg$，電阻都是 1Ω。棒與軌接觸良好，其他電阻不計，兩導軌間有 $1T$ 方向豎直向下的勻強磁場，今在極短時間內對棒 d 施以水平向右的打擊作用，其沖量 $F\Delta t=1N\cdot s$，從而使兩棒在導軌上運動，求：(1)棒 C 的最大加速度；(2)棒 C 的最大速度；(3)棒 C 上的總發熱量。</p>				考 聆
	 <p style="text-align: center;">圖6-49</p>				聽
用					聽

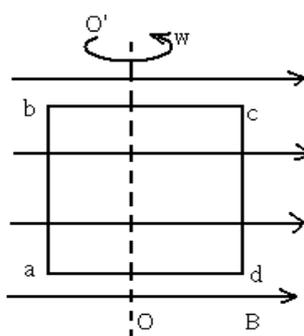
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第一節 交變電流					
教學目標	1. 了解何謂交變電流； 2. 知道交變電流的產生原因。				
教學過程					
老師					學生
引 入	一、交變電流 大小和方向隨時間作周性變化的電流稱為交變電流，俗稱交流電。按正弦規律變化的交變電流，叫做正弦交變電流。正弦交變電流的圖像是正弦曲線，我國常用的交變電流，基本上是正弦交變電流。				聆 聽
發 展	二、交變電流的產生 當矩形線圈在勻強磁場中，繞垂直於磁場的對稱軸做勻速轉動時，可產生隨時間按正弦規律變化的感應電動勢，對外電路輸出正弦交變電流。 當線圈轉到與磁感線垂直的平面時，線圈的中性面。線圈位於中性面時，穿過線圈的磁通量最大，磁通量的變化率為零。但是感應電流的方向會發生改變，因此中性面是電流換向的位置。 如圖 7-1，在勻強磁場中線圈以角速度 ω 從中性面開始旋轉，bc、ad 邊不切割磁感線，不產生感應電流。ab、cd 邊切割磁感線，產生感應電流。				思 考
應 用	如圖 6-2 所示的位置，當線圈以角速度 ω 從中性面開始旋轉 t 時間轉過的角度是 $\theta = \omega t$ 時，線圈 ab、cd 兩邊切割磁感線產生感應電動勢 e。 $e = 2BLv \sin \theta \quad \theta = \omega t \quad v = \omega R = \omega L/2$ 感應電動勢的瞬時值 e 為： $e = 2BL\omega L/2 \sin \omega t = BS\omega \sin \omega t$ 如果有 n 匝線圈，感應電動勢的瞬時值為： $e = nBS\omega \sin \omega t$ 三、正弦交變電流的變化規律 感應電動勢作為閉合電路的電源，設閉合電路的外電路的電阻為 R，內電阻為 r，由閉合電路的歐姆定律，可以找出正弦交變電流的變化規律 感應電動勢的瞬時值 $e = \epsilon_m \sin \omega t (\epsilon_m = nBS\omega)$ 感應電流的瞬時值 $i = I_m \sin \omega t (I_m = \epsilon_m / (R+r) = nBS\omega / (R+r))$				聆 聽

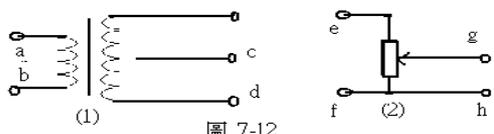
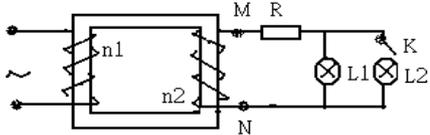


年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第二節 變壓器					
教學目標	1.了解變壓器的結構； 2.知道變壓器的變壓原理。				
教學過程					
老師					學生
引	$I_1 U_1 = I_2 U_2$ 所以 $I_1 / I_2 = U_2 / U_1 = n_1 / n_2$ 由此可見，變壓器工作時原線圈和副線圈中的電流跟線圈的匝數成反比。變壓器的高壓圈匝數多，通過的電流小，可用較細的導線繞制；低壓線圈匝數少，通過的電流大，應當用較粗的導線繞制。				聆
入	四、遠距離輸電中的電能損失 因為輸電線路上有電阻，在遠距離輸電時，根據電流熱效應(焦耳定律) $Q=I^2Rt$ ，輸電線路上就有一部分電能變成熱能損失了。要減少輸電線路的電能損失有兩種方法：一是減少導線上的電阻；二是減少通過輸電線上的電流。 由電阻定律 $R=Pl/s$ 可知，在輸電線長度 L 已定的情況下，可選用電阻率 ρ 小，橫截面 S 大的導線，因為輸電線不可能太粗而導致過重。所以用減少導線上的電阻來減少輸電線路的電能損失的方法是很有限制的。 另一種方法是減少通過輸電線上的電流，由 $P=UI$ 可知，要減少通過輸電線上的電流 I ，在輸出功率不變的情況下，可以用高壓輸電。這是目前採用的減少輸電線路的電能損失的有效方法。 如圖 7-5 是遠距離輸電的最簡單電路。				聽
發	輸電過程中的電壓關係：升壓變壓器副線圈電壓 $U_{出}$ 是輸電線路損失的電壓 $U_{損}$ 與降壓變壓器原線圈電壓 $U_{用}$ 之和，即 $U_{出} = U_{損} + U_{用}$ 。 輸電過程中的功率的關係： $P_{出} = P_{損} + P_{用}$ $P_{損} = I^2 P_{線} = P_{出}^2 R_{線} / U_{出}^2$ $P_{損} = U_{損}^2 / R_{線}$				思
展					考
應					聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第三節 電磁振蕩					
教學目標	1.了解振蕩電路和電磁振蕩；2.知道阻尼振蕩和無阻尼振蕩。				
教學過程					
老師					學生
引	<p>一、振蕩電路和電磁振蕩</p> <p>大小和方向都隨時間作周期性變化的電流叫振蕩電流，能夠產生振蕩電流的電路叫做振蕩電路。如圖 7-6 所示，常見的振蕩電路是一個電感線圈和一個電容器組成的電路，簡稱 LC 回路中，若先對電路充電，此後，電容器歷經放電、反向充電、反向放電、充電的過程，電路就產生振蕩電流。</p>				聆
入	<p>在振蕩電路產生振蕩電流的過程中，電容器極板上的電荷量、通過線圈的振蕩電流、線圈磁感應強度和電容器中的電場強度都按照正弦規律做周期性的變化，這種現象叫電磁振蕩。如圖 7-7 所示。</p>  <p>圖7-7</p>				聽
發	<p>在振蕩電路產生振蕩電流的過程中，電容器極板上的電荷量、通過線圈的振蕩電流、線圈磁感應強度和電容器中的電場強度都按照正弦規律做周期性的變化，這種現象叫電磁振蕩。如圖 7-7 所示。</p>				思
展	 <p>圖7-7</p>				考
應	<p>二、阻尼振蕩和無阻尼振蕩</p> <p>在電磁振蕩中，如果沒有能量損失，電路中振蕩電流的振幅應該永遠保持不變，這種振蕩叫做無阻尼振蕩。如圖 7-8 甲所示。</p> <p>由於振蕩電路中的能量逐漸損耗，振蕩電流的振幅要逐漸減小，直到最後停止下來，這種振蕩叫阻尼振蕩，如圖 7-8 乙所示。</p> <p>實際工作中需要的等幅振蕩是用振蕩器來產生的，振蕩器能周期性地把電源的能量補充到振蕩電路中去，以補償電路中的能量損耗，使得在振蕩電路中得到無阻尼振蕩。</p> <p>三、電磁振蕩的周期和頻率</p> <p>電磁振蕩完成一次周期性變化的時間，叫做電磁振蕩的周期。一秒鐘內完成電磁振蕩的次數，叫做電磁振蕩的頻率。LC 振蕩電路發生無阻尼自由振蕩的周期和頻率，叫此振蕩電路的固有周期和固有頻率。其關係是：$T=2\pi\sqrt{LC}$ $f=1/2\pi\sqrt{LC}$</p>				聆
用	<p>關係是：$T=2\pi\sqrt{LC}$ $f=1/2\pi\sqrt{LC}$</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第四節 電磁場和電磁波					
教學目標	1.了解電磁場及電磁波。				
教學過程					
老師					學生
引	一、電磁場				聆
入	根據麥克斯韋的電磁理論，變化的電場和變化的磁場總是相互聯繫著，從而形成一個不可分割的統一體，稱為電磁場。				聽
發	二、電磁波				思
展	變化的電場和變化的磁場交織在一起，由發生的區域向遠處傳播，就是電磁波。電磁波是一種物質，可以在真空中傳播而不需要借助任何介質。電磁波是橫波，在電磁波中，每處的電場強度和磁感應強度的方向總是相互垂直的，並且都與電磁波的傳播方向垂直。即電場和磁場的振蕩方向都與波的傳播方向垂直。電磁波的頻率等於產生電磁波的振蕩電路的頻率。電磁波傳播的速度與光速相同。在同一介質中，不同頻率的電磁波傳播的速度不同，頻率越大傳播速度越小。在不同的介質中，同一頻率的電磁波傳播速度與介質有關。電磁波具有波的特性，能產生干涉現象和衍射現象。				考
應	例 1.在圖 7-9 所示 4 個圖中，a、b 為輸入端，接交流電源，c、d 為輸出端，則輸出電壓大於輸入電壓的電路是				聆
	<p style="text-align: center;">圖7-9</p>				
用	<p>解：答案 C。</p> <p>對 A 電路，在 c、d 開路情況下，a、c 兩端等勢，b、d 兩端等勢，輸出電壓等於輸入電壓；若 c、d 間接負載，則 c、d 間電壓小於輸入電壓，故 A 錯。對 B 電路，輸出電壓僅是輸入電壓的一部分，小於輸入電壓，故 B 不合題目要求。對 C 電路，是自耦降壓變壓器，不符合題目要求。</p> <p>例 2.有一正弦交變電流，它的電壓的圖像如圖 7-10 所示，試寫出此交變電流電壓的(1)瞬時表達式；(2)最大值；(3)有效值；(4)周期；(5)將 $R=311\Omega$ 的純電阻接入此交變電流電路中，通電電阻的最大電流是多少？電流的有效值是多少？每秒鐘發出的熱量是多少？</p> <p>解：由圖中可得 $U_m=311V$</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第四節 電磁場和電磁波					
教學目標	1.了解電磁場及電磁波。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>解：由圖中可得 $U_m=311V$</p> $U=U_m/\sqrt{2}=311/\sqrt{2}=220V$ $T=0.02S$ $\Omega=2\pi/T=2\pi/0.02=100\pi(\text{rad/s})$ $U=311\sin 100\pi t$ <p>接入電阻後，</p> $I_m=U_m/R=311/311=1A$ $I=U/R=220/311=0.707^a$ <p>每秒鐘發出熱量 $Q=I^2Rt=(0.707)^2 \times 311 \times 1=155.5J$</p> <p>例 3.如圖 7-11 所示，勻強磁場的磁感應強度 $B=0.1T$，所用矩形線圈的匝數 $n=100$，邊長 $ab=0.2m$，$bc=0.5m$，以角速度 $\omega=100\pi\text{rad/s}$，繞 OO' 軸勻速轉動。當線圈平面通過中性面時開始時時，試求：</p> <p>(1) 線圈中感應電動勢的大小；</p> <p>(2) 由 $t=0$ 至 $t=T/4$ 過程大的平均電動勢值。</p> <p>(1)解法 1：線圈經過時間 t 轉過角度 $\omega=100\pi\text{rad/s}$，$bc$ 和 da 邊總不切割磁感線，ab 和 cd 邊切割磁感線產生感應電動勢。</p> $e_{ab}=e_{cd}=nBabv\sin\omega t$ ，其中 $v=\omega ad/2=\omega bc/2$ 。 <p>由題意 $e=e_{ab}+e_{cd}=2nBabv\sin\omega t=nBab\omega(ad/2)\sin\omega t=nBS\omega\sin\omega t$，</p> $E_m=nBS\omega=100 \times 0.1 \times 0.1 \times 100\pi(\text{V})$ <p>故 $e=314\sin 100\pi t(\text{V})$。</p> <p>解法 2：感應電動勢的瞬時值 $e=nBS\omega\sin\omega t$。由題可知</p> $S=ab \cdot bc=0.2 \times 0.5=0.1\text{m}^2$ ， $E_m=nBS\omega=100 \times 0.1 \times 0.1 \times 100\pi=314(\text{V})$ <p>故 $e=314\sin 100\pi t(\text{V})$。</p> <p>(3) 用 $E=n\Delta\Phi/\Delta t$ 計算。</p> <p>(4) $t=0$ 至 $t=T/4$ 過程中的平均電動勢</p> $E=n \left \Phi_{\pi/2}-\Phi_0 \right / (T/4-0)$ $=n \left 0-BS \right / (T/4)=2nBS\omega/\pi$ <p>代入數據得 $E=200V$</p>				聆 聽 思
用	 <p>圖7-11</p>				考 聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第四節 電磁場和電磁波					
教學目標	1.了解電磁場及電磁波。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 4.如圖 7-12 所示，(1)、(2)兩電路中，當 a、b 兩端 e、f 兩端分別加上 220V 的交流電壓時，測得 c、d 間與 g、h 間的電壓均勻 110V。若分別在 c、d 兩端與 g、h 兩端加上 110V 的交流電壓，則 a、b 間與 e、f 間的電壓分別為</p> <p>A.22V，220V B.220V，110V C.110V，110V D.220V，0V</p>  <p>圖 7-12</p> <p>解：首先要搞清楚變壓器和滑動變阻器在改變電壓原理上的本質不同：對於變壓器，a、b 與 c、d 間的電壓比總是等於它們間線圈的匝數比，與哪一個是原線圈無關，故 a、b 間接 220V 交變電壓，c、d 間電壓為 110V，c、d 間改接 110V，則 a、b 間應輸出電壓 220V；而對滑動變阻器，當 e、f 間接 220V 電壓時，電阻的 e、f 與 f、g 部分串聯，g、h 間電壓僅是 f、g 部分電阻的電壓，當 g、h 間接 110V 電壓時，由於 e、g 部分無電流，e、g 兩點等勢，故 e、f 間電壓等於 g、h 間電壓，B 正確。</p> <p>例 5.如圖 7-13 所示，理想變壓器的輸入端接接正弦交變電流。副線圈上通過輸電線接有兩個相同的燈泡 L_1 和 L_2；輸電線的等效電阻為 R，開始時，電鍵 K 斷開。當 K 接通時，以下說法中錯誤的是</p> <p>A. 副線圈的兩端 M、N 的輸出電壓減小 B. 副線圈電線等效電阻 R 上的電壓減小 C. 通過燈泡 L_1 的電流減少 D. 原線圈中的電流增大</p>  <p>圖7-13</p> <p>解：變壓器輸入電壓 $U_1 : U_2 = n_1 : n_2$。在 U_1、n_1 和 n_2 不變條件下，M、N 兩端電壓 U_2 也保持不變，故 A 錯。</p> <p>K 閉合後，L_1、L_2 並聯，M、N 兩端總電阻變小，而 $U_{副}$ 不變，故總電流 I_2 變大，R 上的電壓降 $U_3 = I_2 R$，B 正確。</p> <p>根據串聯電路特點，在 U_2 不變、U_3 變大情況下，L_1 兩端電壓將變小，L_1 的電阻不變，其電流將變小，C 正確。</p>				聆 聽 思 考 聆 聽
用					

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第四節 電磁場和電磁波					
教學目標	1.了解電磁場及電磁波。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>8.一個電阻接在 10V 的直流電源上，它的發熱功率是 P，當接到電壓為 $u=10\sin\omega t$ 的交流電源上，它的發熱功率是</p> <p>A.0.25P B.0.5P C.P D.2P</p> <p>9.在相同時間內某正弦交流電通一阻值為 100Ω 的電阻產生的熱量，與一電流強度為 3A 的直流電通過同一電阻產生的熱量相等，則</p> <p>A.此交流電的電流強度有效值為 3A，最大值為 $3\sqrt{2}A$</p> <p>B.此交流電的電流強度有效值為 $3\sqrt{2}A$，最大值為 6A</p> <p>C.電阻兩端交流電壓的有效值為 300V，最大值為 $150\sqrt{2}V$</p> <p>D.電阻兩端交流電壓的有效值為 $300\sqrt{2}V$，最大值為 600V</p> <p>10.一電熱器接在 10V 的直流電源上，產生的熱功率為 P，若把它改接在交流電源上，產生的熱功率為 P，則此交流電壓的最大值為</p> <p>A.5V B.7.1V C.10V D.14V</p> <p>11.一個接在直流電源上的電熱器所消耗的電功率為 P_1，若把它改接到電壓最大值與直流電壓相等的交流電源上，該電熱器所消耗的電功率為 P_2，則 $P_1:P_2$ 為</p> <p>A.2:1 B.1:2 C.1:1 D.1:$\sqrt{2}$</p> <p>12.如圖 7-17 所示的(a)、(b)兩圖，分別表示甲、乙兩個交變電壓，比較這兩個交變電壓，它們具有共同的</p> <p>A.有效值</p> <p>B.頻率</p> <p>C.變化規律</p> <p>D.峰值</p>				聆 聽 思
用	<p>13.如圖 7-18 所示，理想變壓器的匝數比 $n_1:n_2=2:1$ 理想變壓器的原線圈與燈泡 A 串聯後，加上交變電壓 U，副線圈兩端電壓為 U_1，副線圈兩端電壓為 U_2，接有 B 和 C 兩個燈泡，若 A、B、C 是 3 個相同的燈泡，且均正常發光，則 $U_1:U_2$ 為</p> <p>A.4:1</p> <p>B.2:1</p> <p>C.3:1</p> <p>D.1:1</p>				考 聆 聽

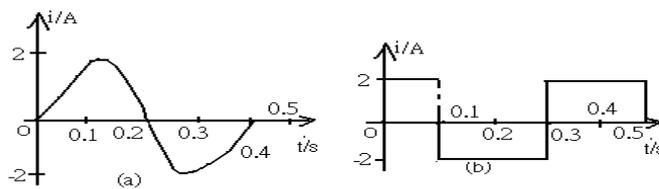


圖7-17

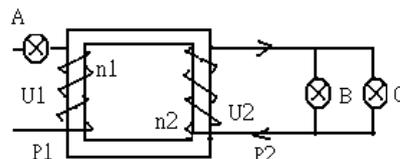


圖7-18

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第七章 交變電流 電磁振蕩和電磁波 第四節 電磁場和電磁波					
教學目標	1.了解電磁場及電磁波。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>14.一長直導線通過正弦交流電，在導線下方有一斷開的線圈，如圖 7-19 所示，那麼，相對於 b 來說，a 的電勢最高時是在</p> <p>A.交變電流方向向右，電流強度最大時 B.交變電流方向向左，電流強度最大時 C.交變電流方向向左，電流減小到零時 D.交變電流方向向右，電流減小到零時</p> <p>15.遠距離輸電中，當輸送的電功率為 P，輸送電壓為 U 時，輸電線上損失的電功率是 P_1，若輸送的電功率增加為 $4P$，而輸電線中損失的電功率減為 $P_1/4$，那麼輸電電壓應增為</p> <p>A.$32U$ B.$16U$ C.$8U$ D.$4U$</p> <p>16.兩個電流隨時間的變化關係如圖 7-20(a)、(b)所示，讓它們通過相同的電阻，則在 1S 內兩電阻消耗的電功之比 $W_1:W_2$ 等於</p> <p>A.$1:8$ B.$1:2$ C.$1:4$ D.$1:1$</p> <p>17.如圖 7-21 所示 LC 振蕩電路通過 P 點的電流變化規律，通過 P 點向右的電流規定為正方向，則</p> <p>A.$0.5\sim 1S$，電容器 C 在放電 B.$0.5\sim 1S$，C 上極板帶正電荷 C.$1\sim 1.5S$，$U_Q > U_P$ D.$1\sim 1.5S$，磁場能正轉變成電場能</p> <p>18.比較機械波和電磁波，下面結論正確的是</p> <p>A.它們不可能發生反射、折射、干涉和衍射現象 B.它們在本質上是相同的，只是頻率不同而已 C.機械波的傳播速度取決於介質，電磁波的傳播速度取決於頻率 D.機械波的傳播需要介質，電磁波可以在真空中傳播</p> <p>19.如圖 7-22 所示是 LC 振蕩電路中振蕩電流隨時間變化的圖線，0、a、b、c、d 各時刻之間的時間間隔相等，以下結論正確</p> <p>A.a 時刻電容器極板上的電量最大，兩極間電壓也最大 B.b 時刻線圈中磁場能為零，通過線圈的磁通量變化率也為零</p>				聆 聽 思
用					考 聆 聽

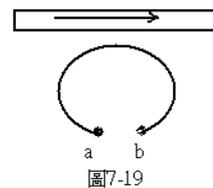


圖7-19

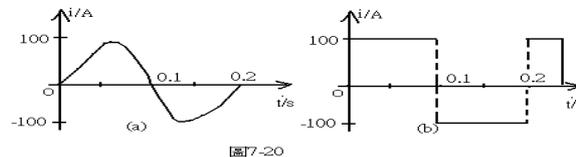


圖7-20

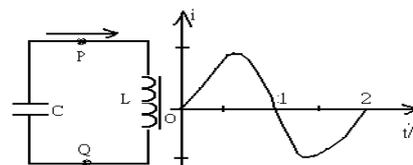
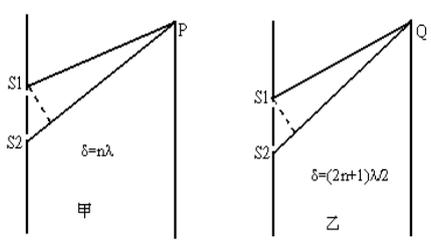
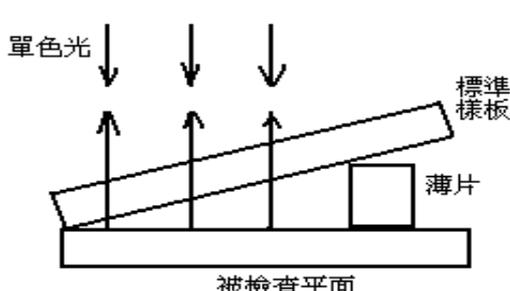
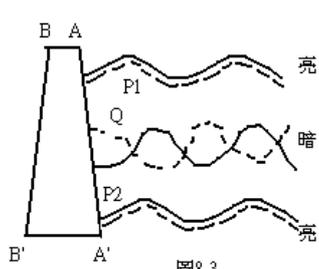


圖7-21

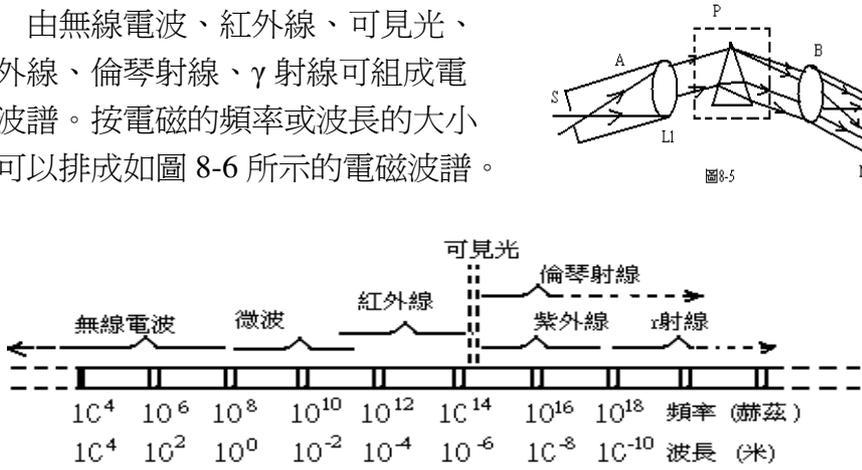
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第一節 光的干涉 光的衍射					
教學目標	1.了解光本性學說的發展史上的五個學說 2.知道光的干涉現象。				
教學過程					
老師					學生
引	(二)雙縫干涉實驗規律 如圖 8-2 所示，雙縫 S_1 、 S_2 之間距離為 d ，雙縫到屏的距離為 L ，屏上一點 P(或 Q)到雙縫距離分別為 r_1 和 r_2 ，由圖中可以知道雙縫 S_1 和 S_2 到屏上 P(或 Q)的路程之差 δ (光程差) $\delta=r_2-r_1$				聆 聽
發	若光程差 δ 是波長 λ 的整數倍，即 $\delta=n\lambda(n=0, 1, 2, 3, \dots)$ P 點將出現亮條紋，如圖 8-2 甲所示。 若光程差 δ 是半波長的奇數倍，即 $\delta=(2n+1)\lambda/2(n=0, 1, 2, 3, \dots)$ Q 點將出現暗條紋，如圖 8-2 乙所示。				思
 <p style="text-align: center;">圖 8-2</p>					
<p>屏上和雙縫 S_1 和 S_2 的距離相等的點 P_0、若用單色光實驗，該點是亮紋(中央條紋)；若用白光實驗，該點是白色的亮條紋。</p> <p>若用單色光實驗，在屏上得到明暗相間的條紋。若用白光實驗，中央條紋是白色條紋，兩側是彩色條紋。</p> <p>屏上明條紋、暗條紋之間的距離總是相等的。其距離大小 Δx 與雙縫之間距離 d、雙縫到屏的距離 L 及光的波長 λ 有關，即 $\Delta x=L\lambda/d$</p>					
展					考
應	<p>在 L 和 d 不變的情況下，Δx 和波長 λ 成正比，應用上式可測光波的波長 λ。</p> <p>如果用同一實驗裝置做雙縫干涉實驗，紅光干涉條紋的間距 $\Delta x_{紅}$ 最大，紫光的干涉條紋間距 $\Delta x_{紫}$ 最小，則可知：$\lambda_{紅}$ 大於 $\lambda_{紫}$，紅光的頻率 $f_{紅}$ 小於紫光的頻率 $f_{紫}$。</p> <p>對於波來說，波長與頻率的乘積等波速。各種色光在真空中的速度都等於 c。則由此可知，有色光的波長越大，則頻率越小，波長越短則頻率越大。</p>				聆
<p>四、薄膜干涉</p> <p>一束光照射在薄膜上，從薄膜的前表面和後表面反射回來的兩束光再次相遇而產生的干涉現象，叫薄膜干涉。</p>					
用	(一)薄膜干涉的產生 如圖 8-3 所示，豎直的肥皂薄膜，由於重力的作用，形成上薄下厚				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第一節 光的干涉 光的衍射					
教學目標	1.了解光本性學說的發展史上的五個學說 2.知道光的干涉現象。				
教學過程					
老師					學生
引 入	<p>的楔形，光照射到薄膜上時，在膜的前表面 AA'和後表面 BB'分別反射出來，形成兩列頻率相同的光波，並且疊加。</p> <p>在 P₁、P₂ 處，從兩個表面反射回來的光波，波程差 δ 等於波長的整數倍。</p>				聆 聽
發 展	<p>$\delta=n\lambda$ 波峰和波峰疊加，波谷和波谷疊加，使光波振動加強，形成亮條紋。</p> <p>在 Q 處，兩列反射回來的光波的波程差 δ，等於半波長的奇數倍。</p> <p>$\delta=(2n+1)\lambda/2$</p> <p>反射回來的兩列光波、波峰和波谷疊加，使得光波振動抵消，形成暗條紋。根據以上分析，可知在薄膜表面產生明暗相間的干涉條紋。如果白光照射在薄膜上，則產生彩色條紋。</p> <p>在水面的油膜、肥皂泡等白光的照射下出現絢麗的彩色，都是薄膜的干涉現象。</p> <p>(二)薄膜干涉的應用</p> <p>(1)檢查精密零件的表面質量</p>				思 考
應 用	<p>如圖 8-4 所示，將被檢查平面和放在上面的透明標準板的一端墊一薄片，使樣的標準平面和檢查平面間形成楔形空氣薄層，單色光從上面照射，入射光在空氣層的上、下表面反映出兩列光波疊加情況，從反射光中看到干涉條紋，根據干涉條紋的形狀，來確定工作表面情況。</p> <p>(2)增透膜</p> <p>在光學元件(透鏡、稜鏡)的表面塗一層薄膜，當薄膜的厚度是入射光在薄膜中波長的 1/4 時，在薄膜的兩個面上的反射光，光程差恰好等於半波長，因而相互抵消，達到減少反射光、增大透射光強的作用。</p>				聆 聽

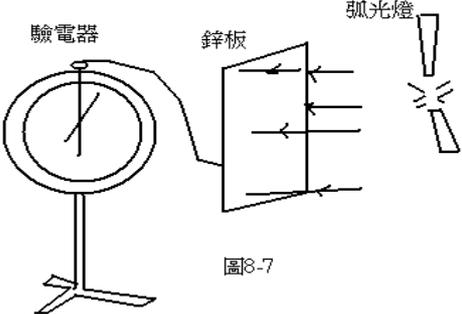


年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第一節 光的干涉 光的衍射					
教學目標	1.了解光本性學說的發展史上的五個學說 2.知道光的干涉現象。				
教學過程					
老師					學生
引	五、光的衍射 (一)光的衍射現象 光在傳播過程中，遇到障礙物或小孔時，光將偏離直線傳播的途徑而繞到障礙物後面傳播的現象。				聆
入					聽
發	(二)常見的光的衍射現象 (1)光通過狹縫的衍射現象：單色光通過狹縫時，在屏幕上出現明暗相間的條紋，中央為亮條紋；中央條紋較寬，其余亮紋變窄。 白色通過狹縫時，在屏上出現彩色條紋，中央為白條紋。 (2)光通過小孔的衍射現象：光通過小孔時(孔很小)在屏上會出現明暗相間的圈環，中間很亮。 (3)光照到小圓板上的衍射現象：當光照到不透明的小圓板上，在屏上圓板的陰影中心，出現亮斑---泊松亮斑。 在光的衍射現象中，衍射圖樣的出現，即明暗相間條紋的產生，是光波相互疊加後的結果。其中亮條紋是光波疊加後的加強區，暗條紋是光波疊加後的減弱區。				思
展					考
應	(三)衍射的條件 在障礙物或小孔的尺寸可以跟光的波長相比，甚至比光的波長還要小的時候，就會出現明顯的衍射現象。				聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第二節 光譜和光譜析 光的電磁說					
教學目標	1.了解光譜及光譜分析				
教學過程					
老師					學生
引 入	<p>一、光譜</p> <p>光譜分爲兩大類，即發射光譜和吸收光譜。</p> <p>(一) 發射光譜</p> <p>由於物體本身發光而直接產生的光譜叫發射光譜，發射光譜分爲明線光譜和連續光譜兩種。</p>				聆 聽
發 展	<p>稀薄氣體發光時產生的光譜是由不連續的亮線組成的，叫做明線光譜，又叫原子光譜。每種元素的原子有獨自的明線光譜，據此可測定發光的原子屬於何種元素。</p> <p>高壓氣體及熾熱的液體、固體發光時產生的光譜，是包括從紅光到紫光的連續分布的一切波長的光組成的，叫做連續光譜。</p> <p>(二)吸收光譜</p> <p>高溫物體發出的白光通過其他物質時，某些波長的光被該物質吸收後產生的光譜，叫做吸收光譜，例如讓白光通過溫度較低的鈉氣，產生的連續光譜的背景中有兩條相靠很近的暗線，這就是鈉原子的吸收光譜。各種原子的吸收光譜中的每一條暗線都跟該種原子的發射光譜中的一條明線相對應。太陽光譜就是吸收光譜。</p>				思 考
應 用	<p>二、光譜分析</p> <p>各種元素的原子只能發出和吸收具有本身特徵的某些波長的光，故明線光譜和吸收光譜都是原子的特徵譜線。</p> <p>由於每種原子都有自己的明線光譜或吸收光譜的特徵譜線，因此可通過譜線鑒定物質和它的化學成分，這種方法叫做光譜分析。</p> <p>光譜分析可以用明線光譜，也可以用吸收光譜。</p> <p>圖 8-5 是光譜分析的儀器：分光鏡。</p> <p>平行光管：由兩部分組成，一端狹縫，另一端有凸透鏡，狹縫入射的光經凸透鏡後變成平行光線，射到三稜鏡上。</p> <p>三稜鏡通過色散將不同頻率的光分開。通過望遠鏡筒可以觀察光譜，在 MN 上放上底片還可以拍攝光譜。</p> <p>光譜分析在科學技術中有廣泛的應用。</p> <p>光譜分析的精確度、靈敏度很高，例如能檢查物質中含量很少的某種元素，也可以通過它分析天體的化學成分，發現新元素，檢測材料的高純度等。</p>				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘		
人數	40 人	教具	電腦				
第八章 光的本性 第二節 光譜和光譜析 光的電磁說							
教學目標	1.了解光譜及光譜分析						
教學過程							
老師					學生		
引	<p>三、電磁波譜</p> <p>干涉現象和衍射現象是波動的特徵現象，光能產生上述現象，證明光具有波動性。麥克斯韋在電磁理論的基礎上，根據電磁波和光波的相似性，提出光波是一種電磁波。赫茲用實驗證實電磁波的存在。</p>				聆 聽		
發	<p>光和電磁波在傳播時都不需介質，而且光和電磁波都具有波動性，都是橫波，所以各種可見光、紅外線、紫外線等都是電磁波、只是它們的頻率範圍不同而已。</p> <p>由無線電波、紅外線、可見光、紫外線、倫琴射線、γ射線可組成電磁波譜。按電磁的頻率或波長的大小，可以排成如圖 8-6 所示的電磁波譜。</p>				思		
	 <p>圖8-6</p>				考		
展	各種電磁波的產生機理、性質差別、用途：				聆		
應	波譜	無線電波	紅外線	可見光	紫外線	倫琴射線	γ 射線
	產生機理	振蕩電路中自由電子運動	原子外層電子受激發	原子外層電子受激發	原子外層電子受激發	原子內層電子受激發	原子核受激發
	特性	波動性強	熱效應	引起視感	化學作用、熒光效應、殺菌	貫穿作用強	貫穿本領最強
用	應用	無線電技術	加熱、遙感	照明、攝影	感光技術、醫用消毒	檢查探測、醫用透視	工業探傷、醫用治療
							聽

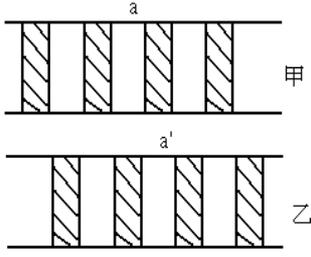
年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第三節 偏振光和激光					
教學目標	1.了解偏振光和激光				
教學過程					
老師					學生
引	一、偏振光 橫波只沿某一特定的方向振動，叫做波的偏振。 若光源發出的光，包括在垂直於傳播方向上的沿一切方向振動的光，而且沿各個方向振動的光波的強度都相同，這種光叫做自然光。				聆
入					聽
發	在垂直於傳播方向的平面上，只沿一個特定方向振動的光，叫做偏振光。如自然光通過偏振片後，就得到了偏振光。 光的偏振表明光是一種橫波，除了從光源(如太陽、電燈等)直接發出的光外，我們通常看到的絕大部分光都是偏振光。例如自然光射到兩種介質的界面上，調整入射光的方向，使反射光和折射光的夾角恰好是 90° ，這時，反射光和折射光都是偏振光而且偏振方向相互垂直。				思
展	二、激光 原子發生受激輻射時，發出的光子的頻率、發射方向等，都跟入射光子完全一樣，如果這樣的光子在介質中傳播時，再引起其他原子發生受激輻射，就會產生越來越多的頻率和發射方向都相同的光子，使光得到加強(也叫做光放大)，這就是激光。				考
應	激光的主要特點是方向性好(光子的發射方向相同)、單色性好(光子的頻率相同)、亮度高。 激光的應用很廣泛，由於其方向性好(即平行度高)，可以用它來精確測距(如激光雷達)。還可以用激光讀 VCD 機、CD 唱機或計算機的光盤上的信息，經過處理後還原聲音和圖像。由於頻率相同，激光是一種人工相干光，所以它能像無線電波那樣進行調制，用來傳遞信息。光纖通信就是激光和光導纖維相結合的產物。由於其亮度高，可以切割物質，在醫學上作“光刀”來切開皮膚，切除腫瘤等。還可以利用激光引起核聚變。				聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第四節 光電效應 光子說					
教學目標	1.了解光電效應				
教學過程					
老師					學生
引	<p>一、光電效應</p> <p>如圖 8-7 所示的裝置，用紫外光照射鋅板使驗電器帶電而發現：在光的照射下從物體(如鋅板)釋放出電子的現象，叫做光電效應。在光電效應中物質釋放的電子叫光電子。</p>				聆
入					聽
發	<p>光電效應的規律：</p> <p>(1)對於任何一種金屬，都有一個極限頻率，入射光的頻率必須大於這個極限頻率，才能發生光電效應，低於這個頻率不能發生光電效應。</p> <p>(2)光電子的最大初動能與入射光的強度無關，只隨著入射光的頻率增大而增大。</p> <p>(3)入射光照到金屬上時，光電子的發射幾乎是瞬時的，一般不超過 10^{-9}s。</p> <p>(5) 當入射光的頻率大於極頻率時，飽和光電流的強度與入射光的強度成正比。</p>				思
					考
展					聆
應	<p>二、光子說</p> <p>(一)光子說</p> <p>愛因斯坦於 1905 年提出光子說：在空間傳播的光不是連續的，而是一份一份的，每一份叫做一個光子。光子的能量跟它的頻率成正比，即 $E=h\nu$，其中 $h=6.63\times 10^{-23}\text{J}\cdot\text{s}$，叫做普朗克常量。</p> <p>(二) 光子說對光電效應的理解</p> <p>在光電效應中，金屬表面的自由電子吸收光子的能量後，其動能大到足以克服金屬離子的引力而逃逸出金屬表面，成為光電子。對一定的金屬來說，逸出功是一定的。照射光的頻率越大，光子的能量越大，從金屬中逸出的光電子的初動能就越大。如果入射光的頻率較低，它的能量小於金屬的逸出功，就不能產生光電效應，這就是存在極限頻率的原因。</p> <p>光照射到金屬上時，電子吸收光子能量不需要積累，吸收能量立刻增大動能，並逸出金屬表面成為光電子。</p>				聽
用					

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第四節 光電效應 光子說					
教學目標	1.了解光電效應				
教學過程					
老師					學生
引	(三)、愛因斯坦光電方程 用頻率是 ν 的光照射某一金屬發生光電效應，電子吸收光子能量後，從金屬表面逸出，其中金屬表面電子在克服逸出功飛出金屬表面時具有最大初動能，根據能量守恆定律則有：				聆
入					聽
發	$\frac{1}{2}mv_m^2 = h\nu - W$ <p>上述方程中 $\frac{1}{2}mv_m^2$ 是最大初動能，$W = h\nu_0$，ν_0 是金屬的極限頻率。入射光的頻率只有大於極限頻率才能發生光電效應。</p> <p>該方程稱為愛因斯坦光電方程，顯然最大初動能和入射光子頻率有關。入射光的能量，一部分能量消耗在克服金屬原子核的引力做功(逸出 W)，另一部分轉化為逸出的光電子的最大初動能。</p> <p>光電效應規律中“光電流的強度”指的是光電流的飽和值(對應從陰極發射出的電子全部被拉向陽極的狀態)，因為光電流未達到飽和值之前，其大小不僅與入射光的強度有關，還與光電管兩極間的電壓有關。只有在光電流達到飽和值以後才和入射光的強度成正比。</p> <p>入射光的強度，實際是指單位時間內入射到金屬表面單位面積上的光子的總能量。在入射光頻率不變的情況下，光強正比於單位時間內照射到金屬表面上單位面積的光子數也不相同。因而從金屬表面逸出的</p>				思
展					考
應	光電子數也相同，形成的光電流也不同。				聆
用	<p>第五節 光的波粒二象性</p> <p>由上述可知，光是一種波長很短的電磁波，又是粒子(光子)，它具有波動性和粒子性，這種性質叫做光的波粒二象性。</p> <p>光的干涉、衍射等現象使人們認識到光具有波動性；光電效應和光子說使人們又認識到光的粒子性。只有從波粒二象性出發，才能說明光的各種現象。</p> <p>在認識光的波粒二象性時，不可以把光看成宏觀的概念中的波，也不能把光子看成宏觀概念中的粒子。</p> <p>光的波動性和粒子性是統一的。大量光子產生的效果顯示出波動性，個別光子產生的效果顯示粒子性。光在傳播時顯示波動性，與物體發生作用時，往往顯示粒子性。</p> <p>按電磁波譜的排列，頻率小波長大的電磁波，波動性顯著，粒子性不明顯，而頻率大波長小的電磁波，粒子性顯著，而波動性不明顯。</p>				聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第五節 光的波粒二象性					
教學目標	1.了解光的波粒二象性				
教學過程					
老師					學生
引 入	波粒二象性在客觀現象中是相互矛盾的，但對於光子這樣的微觀粒子的能量是 $E=h\nu$ ，其中的頻率 ν 表示的仍是波的特徵。可見，對於宏觀物體來說是不可想像的波粒二象性，在微觀世界卻是不可避免的。				聆 聽
發 展	<p>例 1.用氦氣激光器進行雙縫干涉實驗，已知使用的雙縫間距 $d=0.1\text{mm}$，雙縫到屏的距離 $L=6\text{m}$，測得屏上干涉條紋中亮紋的間距是 3.8cm，氦氣激光器發出的紅光的波長 λ 是多少？假如把整個裝置放入折射率是 $4/3$ 的水中，這時屏上的條紋間距是多少？</p> <p>解：由條紋間距 Δx，雙縫間距 d、雙縫到屏的距離 L 及波長 λ 的關係，可測得光波的波長，同理知道水的折射率，可知該波在水中的波長。</p> <p>由 $\Delta x=L\lambda/d$ 可以得出，紅光的波長 λ $\lambda=d\Delta x/L=0.1\times 10^{-3}\times 3.8\times 10^{-2}/6=6.3\times 10^{-7}(\text{m})$ 激光器發出的紅光的波長是 $0.63\times 10^{-6}\text{m}$。 如果整個裝置放入水中，激光器發出的紅光的波長是 λ' $\lambda'=\lambda/n=6.3\times 10^{-7}\times 3/4=4.7\times 10^{-7}(\text{m})$ 這時屏上條紋的間距是： $\Delta x'=L\lambda'/d=6\times 4.7\times 10^{-7}/0.1\times 10^{-3}=2.8\times 10^{-2}(\text{m})$</p>				思 考
應 用	<p>例 2.用藍光照射某一金屬表面時，產生光電效應；用綠光照射時，不能產生光電效應。用下列各色光分別照射時，能產生光電效應的是 A.紅光 B.橙光 C.黃光 D.紫光</p> <p>解：由愛因斯坦光電方程：$1/2m v_m^2=h\nu-W$，對於題中的金屬來說，照射光的頻率一定要大於藍光的頻率，才能產生光電效應。由電磁波譜可知只有紫光的頻率大於藍光的頻率，所以答案 D。</p> <p>例 3.下列哪種現象說明光具有波動性？ A.光的干涉 B.光的折射 C.光反射 D.光電效應</p> <p>解：干涉和衍射是波特有的現象，因此光的干涉和衍射說明光具有波動性，故本題的正確答案是 A。光的粒子性能很好地解釋光的折射和光的反射；光的波動性不能解釋光電效應，而光子說卻能很好地解釋光電效應。</p> <p>例 4.紅光、綠光和黃光的三束平行光分別沿主軸向同一個玻璃凸透鏡射，通過透鏡後會聚到主軸上，會聚點到光心的距離分別是 $f_{\text{紅}}$、$f_{\text{綠}}$、$f_{\text{黃}}$，則</p>				聆 聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第五節 光的波粒二象性					
教學目標	1.了解光的波粒二象性				
教學過程					
老師					學生
發	<p>A. $f_{\text{紅}}=f_{\text{綠}}=f_{\text{黃}}$ B. $f_{\text{綠}}<f_{\text{黃}}<f_{\text{紅}}$</p> <p>C. $f_{\text{紅}}<f_{\text{黃}}<f_{\text{綠}}$ D. $f_{\text{紅}}<f_{\text{綠}}<f_{\text{黃}}$</p> <p>解：單色光頻率越大，在透鏡中的折射率就越大，則凸透鏡對這種單色光的聚焦作用就越強，對這種單色光的焦距就越短。光的頻率按從小到大排列，其順序為紅橙黃綠藍靛紫，即紅光頻率最小，黃光頻率較大，綠光頻率更大些。所以，$f_{\text{綠}}<f_{\text{黃}}<f_{\text{紅}}$，答案 B。</p> <p>例 5.紅光在真空的波長為 $7 \times 10^3 \text{Å}$，玻璃的折射率為 1.5，求紅光在玻璃中的頻率和波長。(1Å=10^{-10}m)</p> <p>解：紅光在真空中的頻率為 $v=c/\lambda=3 \times 10^8/7 \times 10^{-7}=4.3 \times 10^{14} \text{Hz}$ 光在不同介質中的頻率不變，所以紅光在玻璃中的頻率仍為 $4.3 \times 10^{14} \text{Hz}$。由於 $n=c/v$，所以 $n_{\text{玻璃}}=\lambda/\lambda_{\text{玻璃}}$ 紅光在玻璃中的波長為 $\lambda_{\text{玻璃}}=\lambda/n_{\text{玻璃}}=7 \times 10^3/1.5=4.67 \times 10^3 \text{Å}$</p> <p>例 6.鈾的逸出功是 $3 \times 10^{-19} \text{J}$，用波長是 $0.59 \mu\text{m}$ 的黃光照射鈾，電子從鈾表面飛出的最大初動能是多大？</p> <p>解：最大初動能 $1/2mv_m^2=hc/\lambda-W$，而 $v=c/\lambda$， 所以 $1/2mv_m^2=hc/\lambda-W$， $=6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8/0.59 \times 10^{-6}$ $=-3 \times 10^{-19}=3.7 \times 10^{-20} \text{J}$</p>				聆 聽 思
展					考
應	<p>一、選擇題</p> <p>1.用雙縫干涉實驗中，以白光為光源，在屏幕上觀察到了彩色干涉條紋，若雙縫中的一縫前放一紅色濾光片(只能透過紅光)，另一縫前放一綠色濾光片(只能透綠光)，這時</p> <p>A.只有紅光和綠光的雙縫干涉條紋，其他顏色的雙縫條紋消失</p> <p>B.紅光和綠光的雙縫干涉條紋消失，其他顏色的雙縫干涉條紋依然存在</p> <p>C.任何顏色的雙縫干涉條紋都不存在，但屏上仍有光亮</p> <p>D.屏上無任何光亮</p> <p>2.對增透膜的敘述，不正確的是</p> <p>A.攝影機的鏡頭上塗上一層增透膜後，可提高成像質量</p> <p>B.增透膜是爲了增加光的透射，減少光的反射</p>				聆
用					聽

年級	高三級	教材	暨南大學華文學院---物理	課時	40 分鐘
人數	40 人	教具	電腦		
第八章 光的本性 第五節 光的波粒二象性					
教學目標	1.了解光的波粒二象性				
教學過程					
老師					學生
應	<p>C.增透膜的厚度應為入射光在薄膜中波長的 $1/4$ D.增透膜的厚度應為入射光在真空中波長的 $1/4$</p> <p>3.在雙縫干涉實驗中，要減少相鄰兩條亮紋的距離，錯誤的做法是 A.把雙縫之間距離增大 B.把雙縫到屏之間距離增大 C.把濾光片從紅光換成紫光 D.把全套裝置從空氣中放入水中</p> <p>4.兩根長鉛筆並在一起，中間留一條很窄的縫，放在眼前，通過這條縫看遠處的日光燈(使狹縫的方向與燈管平行)，可以看到 A.平行的黑白相間的條紋 B.平行的彩色的條紋 C.圓弧形的黑白相間的條紋 D.圓弧形的彩色的條紋</p> <p>5.對光的衍射作定性分析，下列說法中不正確的是 A.光的衍射是光在傳播過程中繞過障礙物發生彎曲的現象 B.衍射現象是光波相互疊加的結果 C.衍射現象是否定了光的直線傳播結論 D.光的衍射是光波動說的有力證據</p> <p>6.如圖 8-8 所示，用單色光做雙縫干涉實驗，P 處為第一亮紋。改用頻率較高的單色光重做這一實驗(其他條件不變)時，則第一亮紋的位置 A.仍在 P 處 B.在 P 點上方 C.在 P 點下方 D.要將光屏向雙縫移近些才能看到亮紋</p>				聆 聽 思
					考 聆
用	<p>7.關於光譜和光譜分析，下列說法正確是 A.太陽光譜和白熾燈光譜是明線光譜 B.霓虹燈和煤油燈火焰中燃燒的鈉蒸汽產生的光譜都是明線光譜 C.進行光譜分析時，可以利用明線光譜和連續光譜進行 D.我們觀察月亮射來的光譜，可以確定月亮的化學成分</p> <p>8.白熾燈發光可能產生下列哪類光譜 A.明線光譜 B.連續光線 C.吸收光譜 D.原子光譜</p> <p>9.放在酒精燈上燃燒的食鹽發出的光譜是 A.明線光譜 B.連續光線 C.吸收光譜 D.無法判斷</p>				聽

參考書目

- 澳門濠江中學物理科組編（2007）。《物理高二例題集》。
- 澳門濠江中學物理科組編（2006）。《物理高二考題題庫》。
- 澳門濠江中學物理科組編（2000）。《物理高二分冊》。
- 澳門濠江中學物理科組編（2000）。《物理高二練習冊》。
- 教學軟件（1998）。《特級教師經驗精選》。教育部高等教育出版社。
- 教學軟件（1997）。《高中物理電學篇》。人民教育出版社。
- 教學軟件（1997）。《高中物理光學篇》。人民教育出版社。
- 物理園地 www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/demolab。
- 興華教育網 www.se.risechina.org/tjhd/

上課照片



