

2006/2007 學年教學設計獎勵計劃

參選題目：高一物理

參選編號：C017

學科名稱：物理

適合程度：高一



目錄

內容簡介.....	2
試教評估.....	3
使用方法.....	4
2006-2007 年度上學期第一段高一物理授課表.....	5
2006-2007 年度上學期第二段高一物理授課表.....	7
2006-2007 年度上學期第三段高一物理授課表.....	9
2006-2007 年度上學期第四段高一物理授課表.....	11
第一章教案.....	13
第三章教案.....	21
第四章教案.....	42
第五章教案.....	59
第六章教案.....	69
第九章教案.....	76
第十章教案.....	88
第十一章教案.....	100
參考文獻.....	110

內容簡介

本教學方案是按照本校的高一物理教學大綱內容編寫，其中包括講學章節共九章及相關練習。

每章章節都附有練習題及例題，這些練習題及例題是我校高一物理科組編寫的，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，例如講到摩擦力的問題時，本人就設計了一個實驗，將兩本書頁對頁夾在一起，由於摩擦力的關係，它們就可以承擔一定重的物體，但減少頁與頁的數量時，摩擦力也隨之減少。又例如用尺測量人的反應時間等。

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。在這基礎上三年前本人就開始做這相關的軟件設計工作。今年是本人第三年設計這個軟件教案，目的是想與上兩年（初二、初三）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三學年，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，例如講到摩擦力的問題時，本人就設計了一個實驗，將兩本書頁對頁合在一起垂直擺放，由於摩擦力的關係，就算在書下面掛重物書都不會掉下來，通過這有趣的實驗讓學生來個比賽，看誰做的實驗掛物最重，結果同學都感到有趣而積極嘗試，該堂課就這樣激活了，效果好多了。又例如，講到自由落體時，有一個實驗既是有趣又簡單的，那就是測量學生的反應時間，只要有一把直尺就能做實驗，把直尺與要被測試同學的手有一段豎直距離，當該同學看到直尺鬆手下滑時，就要用單手接著把尺，利用自由落體的知識，就能計算出反應時間。這亦是同學感到有趣的實驗，通過多媒體的再現，學生就會更有動力去學，因為這是他們親身試過的。

但是這個教學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

本作品共有九章，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。

06-07 年度上學期第一段高一級物理科教學進度表

周次	月份	課時	章節	註釋
二	5/9 至	1	1.1 光的直線傳播	掌握光的傳播
		2	1.2 光的速度	掌握真空的速度
	9/9	3	1.3 光的反射 平面鏡	掌握反射定律
三	12/9 至 17/9	4	1.4 光的折射	掌握折射定律
		5	練習	
		6	1.5 全反射	理解全反射條件
四	20/9 至 24/9	7	練習	
		8	1.6 稜鏡	掌握稜鏡的計算
五	26/9 至 30/9	9	練習	
		10	測驗	
		11	2.1 力&2.2 重力	掌握
六	3/10 至 8/10	12	2.3 彈力&2.4 胡克定律	熟練胡克定律
		13	2.5 摩擦力	熟練摩擦力問題
		14	練習	
七	10/10 至 15/10	15	2.6 力的合成	理解
		16	練習	
		17	2.7 力的分解	熟練
八	17/10 至 22/10	18	練習	掌握
		19	2.8 受力分析	掌握
		20	2.9 矢量 同一直線上的矢量運算	熟練
九	24/10 至 29/10	21	練習	
		22	測驗	
		23	受力分析(質點概念)	掌握
十	31/10 至 5/11	24	8.1 共點力平衡(一)	掌握
		25	8.2 共點力平衡(二)	熟練
		26	練習	拓展
十一	7/11 至 12/11	27	複習	
		28	複習	
		29	複習	
十二	14/11	考試		

2006-9-2

06-07 年度上學期第一段高一級物理科作業工作量表

周次	月份	章節	作 業
二	5/9	1	書 P6 練習 1-6
至	至		書 P8 練習 1-3
			書 P12 練習 1-6
三	17/9		冊 P1 填空 1-5
			冊 P1 選擇 1-4
			冊 P2 判斷 1-9
四	20/9	1	書 P17 練習 1-6
至	至		書 P19 練習 1-4
			書 P21 練習 1-4
六	8/10		書 P22 練習 1-3
			冊 P3 填空 1-6
			冊 P3 選擇 1-4
			冊 P4 計算 1-3
七	10/10	3	書 P47 練習 1-4
至	至		書 P48 練習 1-3
			書 P52 練習 1-4
九	26/10		書 P54 練習 1-6
			書 P56 練習 1-4
			書 P60 練習 1-3
			書 P62 練習 1-5
			冊 P5 填空 1-10
			冊 P6 選擇 1-12
			冊 P7 判斷 1-8
冊 P8 計算 1-4			
九	27/10	8	書 P153 練習 1-3
至	至		書 P156 練習 1-2
			書 P157 練習 1-2
十	5/11		冊 P9 填空 1
			冊 P10 計算題 1
			冊 P11 計算題 5

註:書代表課本的作業.冊代表練習冊的作業

2006-9-2

06-07 年度上學期第二段高一級物理科教學進度表

周次	月份	課時	章 節	註釋
十三	21/11 至 26/11	1	4.1 機械運動機	掌握
		2	4.2 位移	掌握
		3	4.3 位移和時間的關係	熟練
十四	28/11 至 3/12	4	4.4 速度	掌握
		5	4.5 速度和時間的關係	熟練
		6	練習	掌握
十五	5/12 至 10/12	7	4.6 加速度	掌握
		8	練習	掌握
		9	4.7 勻變速直線運動規律	掌握
十六	12/12 至 17/12	10	練習	熟練
		11	4.8 自由落體(一)	掌握
		12	4.8 自由落體(二)	熟練打點計時器
十八	26/12 至 31/12	13	練習	掌握
		14	複習	熟練
		15	大測	掌握
十九	3/1 至 7/1	16	5.1 牛頓第一定律	掌握
		17	5.2 加速度和力的關係	熟練
		18	5.3 加速度和質量的關係	掌握
廿	9/1 至 14/1	19	5.4 牛頓第二定律	熟練
		20	5.5 牛頓第三定律	掌握
		21	5.6 力學單位制	熟練
廿一	16/1 至 21/1	22	複習	掌握
		23	複習	熟練
		24	複習	
			考試	

2006-9-2

06-07 年度上學期第二段高一級物理科作業工作量表

周次	月份	章節	作業
十三	21/11 至 27/11	4	書 P66 練習 1-2
			書 P68 練習 1-4
			書 P70 練習 1-3
			書 P73 練習 1-3
十四	28/11 至 30/11		書 P75 練習 1-4
			書 P79 練習 1-3
			書 P82 練習 1-3
			冊 P13 填空 1-6 冊 P13 選擇 1-4
十四	1/12 至 3/12	4	書 P85 練習 1-3
			書 P91 練習 1-3
			書 P92 練習 4-6
			書 P93 練習 1-6
			冊 P15 選擇 1-6
			冊 P16 實驗 1
十五	5/12	5	書 P99 練習 1-4
			書 P105 練習 1-5
			冊 P17 填空 1-5
			冊 P17 選擇 1-7
			冊 P18 實驗 1
十六 至 廿	12/12 至 14/1	5	書 P107 練習 1-4
			書 P110 練習 1-3
			書 P112 練習 1-4
			書 P113 練習 2-7
			冊 P19 填空 1-12
			冊 P20 實驗 1-2
			冊 P21 選擇 1-6
			冊 P21 計算 1-5,6(3,4),7,8

註:書代表課本的作業.冊代表練習冊的作業

2006-9-2

06-07 年度下學期第三段高一級物理科教學進度表

周次	月份	課時	章 節	註釋
一	25/1	1	6.1 豎直上拋	掌握
		2	練習	掌握
		3	6.2 曲線運動	掌握
二	31/1	4	練習	掌握
		5	6.3 運動的合成和分解	掌握平拋相當於勻速直線 和自由落體
		6	練習	
三	21/2	7	6.4 平拋物體的運動	掌握
		8	練習	掌握
		9	8.1 力的平衡	掌握
四	28/2	10	8.2 力矩 力矩的平衡	掌握
		11	練習	熟練
		12	複習	熟練
五	7/3	13	大測	
		14	9.1 動量	掌握
		15	練習	熟練
六	14/3	16	9.2 衝量和動量定理	掌握
		17	練習	掌握
		18	9.3 動量守恆定律	掌握
七	21/3	19	練習	掌握
		20	9.4 動量守恆應用	掌握
		21	練習	掌握
八	28/3	22	9.5 反沖運動及應用	掌握
		23	練習	掌握
		24	複習	熟練
九	6/4	25	大測	
		26	複習	
十	11/4	27	複習	
		28	複習	
十一	18/4		期中考 18/4~23/4	

2006-12-17

06-07 年度下學期第三段高一級物理科作業工作量表

周次	月份	章節	作業
一	25/1	6	書 P117 練習 1-4
			書 P120 練習 1-3
			書 P122 練習 1-2
			書 P125 練習 1-3
			書 P129 練習 1,3
二	31/1		冊 P24 填空 1-9
			冊 P24 選擇 1-6
			冊 P25 實驗 1-2
			冊 P26 計算 1-5
四	28/2	8	書 P153 練習 1-3
			書 P156 練習 1,2
			書 P157 練習 3,4
			冊 P28 填空 1-3
			冊 P28 選擇 1-5
六	14/3	9	書 P159 練習 1-3
			書 P164 練習 1-3
			書 P167 練習 1-2
			書 P170 練習 1-2
			書 P175 練習 2,3,4
七	21/3		書 P176 練習 1-3
			冊 P29 填空 1-3,5,6
			冊 P29 選擇 1-7
			冊 P30 選擇 1-6
			冊 P32 是非題 1-2
八	28/3		冊 P33 計算 1-6

2005-12-17

06-07 年度下學期第四段高一級物理科教學進度表

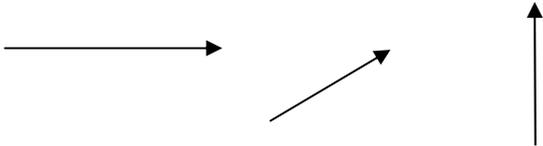
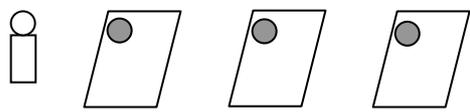
周次	月份	課時	章 節	註釋
十一	18/4	1	10.1 功	掌握
		2	10.2 功率	掌握
		3	10.3 動能和動能定律	拓展
十二	25/4	4	練習	掌握
		5	10.4 動力勢能	掌握
		6	練習	掌握
十三	3/5	7	10.5 機械能守恒	掌握綜合應用
		8	10.6 機械能守恒應用	掌握
		9	機械能守恒應用	掌握
十四	9/5	10	機械能守恒及動量應用	掌握
		11	10.7 功能原理	拓展綜合應用題
		12	練習	掌握
十五	17/5	13	複習	
		14	大測	
		15	11.1 圓周運動	掌握
十六	23/5	16	11.2 向心力和向心加速度	掌握
		17	練習	掌握
		18	11.4 勻速圓周運動應用	掌握綜合應用
十七	29/5	19	練習	掌握
		20	11.5 離心現象及其應用	掌握
		21	11.6 萬有引力定律	掌握
十八	3/6	22	練習	拓展綜合應用題
		23	11.7 人造地球衛星	掌握
		24	宇宙速度	掌握
十九	8/6	25	萬有引力練習	拓展
		26	複習	
		27	大測	
廿	14/6	28	複習	掌握
		29	複習	掌握綜合應用
		30	複習	掌握
廿一	20/6		考試	

2007-4-17

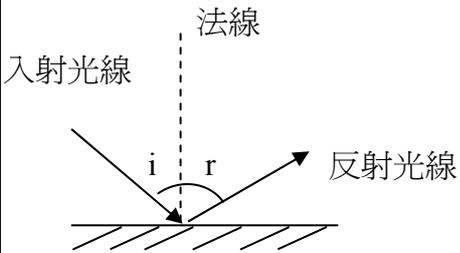
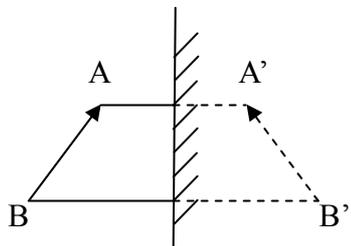
06-07 年度下學期第四段高一級物理科作業工作量表

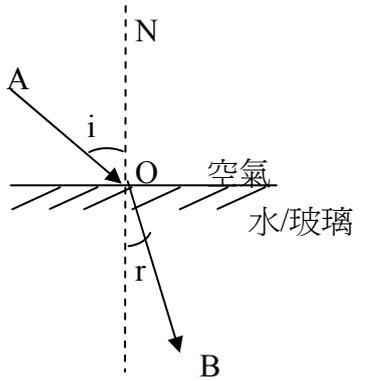
周次	月份	章節	作業
十一	18/4	10	書 P182 練習 1-3
			書 P185 練習 1-4
			書 P189 練習 1-4
			冊 P36 填空 1-12
十三	9/5	10	書 P193 練習 1-3
			書 P196 練習 1-3
			書 P198 練習 1-4
			冊 P36 作圖 1-6
十四	9/5	10	書 P201 練習 1-3
			書 P203 練習 1-4
			書 P204 練習 1-3
			冊 P38 計算 1-2
十五	17/5	11	書 P209 練習 1-3
			書 P212 練習 1-3
			書 P215 練習 1-3
			冊 P39 填空 1-7
十六	23/5	11	書 P220 練習 1-3
			書 P221 練習 4-5
			書 P223 練習 1-3
			冊 P39 選擇 1-6
十七	29/5	11	書 P224 練習 4-6
			書 P225 練習 1-3
			書 P225 練習 4-7
			冊 P40,41 作圖
十八	3/6		書 P226 練習 1-2
			書 P226 練習 3-4
			書 P226 練習 5-6
十九	8/6		冊 P41 計算 1-7

高一物理

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦、電筒、激光電筒		
第一章 光的反射和折射 第一節 光的直線傳播					
教學目標	1.知道什麼是光源及其與反光物體的區別； 2.知道光具有能量，以及光能與其他形式能量的轉化； 3.知道在同一均勻介質中沿直線傳播並會畫出光線。				
教學過程					
老師				學生	
引入	光是從哪裡來的？（能夠發光的物體叫做光源） 光源發出的光是怎樣傳播的呢？				學生思考
發 展	把一電筒或激光電筒打開，可以看到電筒和激光電筒發出來的光線沿一直線射出，可說明光線在空氣中沿直線射出。 若把光束射向水中時，可看到水中也是沿直線的路徑，說明什麼問題呢？（說明了光只有在同一種物質中傳播時，路徑是直的。） 光在同一種均勻物質中是沿直線傳播的。				學生聆聽
應 用	那麼，怎樣表示光的方向呢？ 畫一條直線，在直線上畫上箭頭表示光的傳播方向。 例  日常生活中，都有很多例子來驗證光沿直線傳播。 				學生觀察
結 論	1．能夠發光的物體叫做光源； 2．光在同一種均勻物質中是沿直線傳播的。				學生聆聽
作 業	練習冊第一章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦，邁克耳孫測定光速實驗器		
第一章 光的反射和折射 第二節 光的速度					
教學目標	1.知道光以有限速度傳播，記住光在真空中的速度 $c=3.0 \times 10^8$ 米/秒； 2.知道測定光速原理，具體了解邁克耳測定光速的方法。				
教學過程					
老師				學生	
引入	初中物理課本已經學過光的速度是 $c=3.0 \times 10^8$ 米/秒。那麼，這個數據是如何測出的？			學生思考	
發 展	<p>歷史上最早測量光的速度的科學家是伽利略，但是卻沒有真正測出光的速度，原因是他沒有很好的計時工具。</p> <p>其後，丹麥天文學家羅默利用天文觀察法：利用大距離的方法測量，發現光是以有限速度傳播的。</p> <p>1849 年法國物理學家斐索首先在地面上測出了光速。以後，又有許多科學家採用更精密的方法測定光速。</p>			學生聆聽	
應 用	<p>以下是簡單介紹美國物理學家邁克耳孫的旋轉稜鏡法，如書 p 5 圖。</p> <p>經過八面鏡轉過八分之一轉所用的時間和兩山峰的距離就可以算出光在空氣裡的速度，邁克耳孫校正得出：</p> <p>$c=(299796 \pm 4)$ 千米/秒</p> <p>1975 年國際計量大會決議，把真空中光速最可靠值定為 $c=(299792458 \pm 1)$ 米/秒</p> <p>在通常的情況下計算光的速度可取 $c=3.0 \times 10^8$ 米/秒</p>			學生觀察	
結 論	光在真空中的速度近似取 $c=3.0 \times 10^8$ 米/秒；			學生聆聽	
作 業	練習冊第一章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、平面鏡、激光電筒		
第一章 光的反射和折射 第三節 光的反射 平面鏡					
教學目標	1.理解反射定律的確切含義，並能用來解釋光現象和計算有關的問題及反射光路是可逆的； 2.知道平面鏡是怎樣成像的，會畫出成像的光路圖，像的特點； 3.理解什麼是虛像。				
教學過程					
老師				學生	
引入	把一激光電筒射在一平面鏡上，反射光線射在牆上，為什麼有這一現象？			學生思考	
發展	原來一束光線射向平面鏡時，會有反射現象。  反射定律：1.反射光線跟入射光線和法線在同一平面上； 2.反射光線和入射光線分別位於法線兩側； 3.反射角等於入射角。			學生聆聽	
應用	平面鏡成像：1.物體和像到鏡面的距離相等； 2.物體與像的大小相同； 3.平面鏡成的是虛像。 虛像就是指不是由實際光線會聚出來的點。 			學生觀察	
結論	平面鏡所成的像是虛像。			學生聆聽	
作業	做練習及練習冊第一章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、筷子、水和碗		
第一章 光的反射和折射 第四節 光的折射					
教學目標	1.理解折射定律的含義，並能用來解釋光現象和計算； 2.知道折射率的定義以及折射率是反映介質光學性質的物理量； 3.知道折射率與光速的關係 $n=c/v$ 並能用來計算。				
教學過程					
老師				學生	
引入	把筷子和筆放入杯子中，看上去好像變淺了,而且看上去水中的部份向上彎折了。筷子彎折了這是什麼原因造成的?				學生思考
發	這是光的折射現象造成的。那麼，什麼叫光的折射? 光從一種介質射入另一種介質時，傳播方向發生改變的現象。				學生聆聽
展	 <p>OA---入射光線；OB---折射光線； <i>i</i>---入射角；<i>r</i>---折射角； O---入射點</p> <p>在初中已學過，折射光線跟入射光線和法線在同一平面上，折射光線和入射光線分別位於法線的兩側。</p> <p>但入射角和折射角之間存在什麼關係呢？早在 1621 年，斯涅耳終於找到它們之間的關係</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = n$ <p>這就是光的折射定律，也叫斯涅耳定律。這個公式可說明入射角的正弦跟折射角的正弦之比是一常數 n。</p> <p>例光線從空氣到玻璃 $n=1.5$； 空氣到水 $n=1.33$； 空氣到酒精 $n=1.36$</p> <p>這些數據說明了 n 跟介質有關，這可以反映介質的光學性質的物理量，這個量叫做介質的折射率。不同的介質就有不同的折射率。</p>				

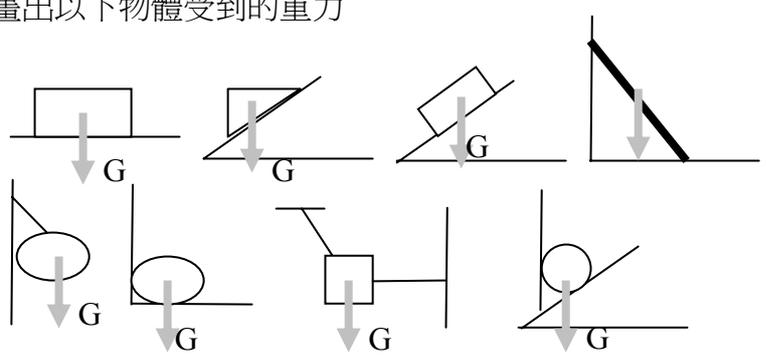
應	<p>科學經多次理論和實驗的研究都說明了：某種介質的折射率(n)等於光速(c)跟光在這種介質中的速度(v)之比</p> $n=c/v$ <p>光線從真空到某介質時的折射率，叫做某介質的折射率，其實也是絕對折射率。</p> <p>設光由介質 1 射入介質 2，這時的折射率叫做介質 2 對介質 1 的相對折射率，用 n_{21} 來表示</p> <p>如玻璃對空氣的相對折射率是 1.5</p> <p>水對空氣的相對折射率是 1.33</p> <p>所以 $\text{Sini}/\text{Sinr}=n$ 在這裡的 n 寫成 n_{21} 即 $\text{Sini}/\text{Sinr}=n_{21}$</p> <p>而介質的折射率跟光在介質中的速度有關，設光在介質 1 的速度為 V_1，在介質 2 的速度為 V_2</p> <p>所以介質 2 對介質 1 的折射率為 n_{21}；</p> <p>介質 1 對介質 2 的折射率為 n_{12}。</p> <p>則有 $n_{21}=V_1/V_2$；$n_{12}=V_2/V_1$。</p> <p>空氣中的光速可認為等於真空中的光速，因此空氣的絕對折射率可以認為是 1，某種介質對空氣的相對折射率可認為等於這種介質的絕對折射率。</p> <p>即 $n_{21}=V_1/V_2=(c/V_2)/(c/V_1)=n_2/n_1=1/n_{12}$。而絕對折射率和相對折射率可寫成 $\text{Sini}/\text{Sinr}=n_{21}=n_2/n_1$</p> <p>也就是 $n_1\text{Sini}=n_2\text{Sinr}$</p> <p>例 1：光在真空中速度為 $3 \times 10^8 \text{m/s}$，光在折射率為 1.35 的介質中傳播時，速度應為多少？</p> <p>解：$\because n=c \div v \therefore v=c \div n=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 1.35=2.2 \times 10^8 \text{m/s}$</p> <p>例 2：一束光從真空射入某介質，其折射率為 $\sqrt{2}$，入射角 45°，則折射角是多少？</p> <p>解：$\because n=\text{sini} \div \text{sinr} \therefore \sqrt{2}=\sin 45^\circ \div \text{sinr}$ $\text{sinr}=\sqrt{2}/2 \div \sqrt{2}=1/2 \therefore r=30^\circ$</p> <p>例 3：一光線從真空射入某介質中，入射角為 45°，入射光線與折射光線所成角度 165°，求介質折射率？</p> <p>解：\because由幾何關係得折射角 $r=30^\circ$ $\therefore n=\text{sini} \div \text{sinr}=\sin 45^\circ \div \sin 30^\circ=\sqrt{2}/2 \div 1/2=\sqrt{2}$</p>	學生觀察
結論	<p>某種介質的折射率(n)等於光速(c)跟光在這種介質中的速度(v)之比 $n=c/v$。</p>	學生聆聽
作業	做練習及練習冊第一章	

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2	
人數	55 人	教具	電腦、全反射稜鏡			
第一章 光的反射和折射 第五節 全反射						
教學目標	1.了解光的全反射現象，掌握臨界角和全反射條件； 2.會用公式 $\sin c=1/n$ 計算。					
教學過程						
老師				學生		
引 入				學生思考 學生聆聽		
	$\angle i > \angle r$ $\angle i$ 增大 $\angle r$ 增大 $\angle i=90^\circ \angle r \neq 90^\circ$ $\angle r=90^\circ$ $\angle i < \angle r$ $\angle i$ 增大 $\angle r$ 增大 當 $\angle i$ 達一定角(臨界角) $\angle r=90^\circ$ 當 $\angle i >$ 臨界角折射消失					
發 展	全反射條件 1.光密到光疏；2.入射角(i) \geq 臨界角(c)。 臨界角 c 折射角為 90° 的入射角； $\angle i < \angle c$ 反射和折射； $\angle i \geq \angle c$ 全反射。任何介質進入空氣的臨界角 c $\sin c=1/n$ 水的臨界角 $\angle c=\arcsin 1/n=48.8^\circ$ 例 1：分別求出水晶及酒精對空氣的臨界角?光在它們中的傳播速度是多少? 解： $n_{酒精}=1.35 \quad n_{水晶}=1.55$ $\angle c_{水晶}=\arcsin 1/1.55=40.2^\circ \quad \angle c_{酒精}=\arcsin 1/1.35=47.8^\circ$ $v_{水晶}=c/n_{水晶}=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 1.55=1.94 \times 10^8 \text{m/s}$ $v_{酒精}=c/n_{酒精}=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 1.35=2.22 \times 10^8 \text{m/s}$ 例 2：光線在某介質速度 $1.5 \times 10^8 \text{m/s}$ ，介質的折射率為何? 光線從介質射入空氣時，發生全反射臨界角為何? 解： $\therefore n=c/v=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 1.5 \times 10^8 \text{m/s}=2$ $\therefore \sin c=1/n \quad \therefore \angle c=\arcsin 1/2=30^\circ$ 例 3：一光線從真空射入某介質，折射率為 $\sqrt{3}$ ，入射角為 60° 則折射角為多少? 解： $\therefore n_{空氣}=1 \quad \therefore n_{空氣} \sin i=n \sin r \quad \therefore 1 \times \sin 60^\circ=\sqrt{3} \sin r$ $\sin r=\sqrt{3}/2 \times 1/\sqrt{3}=1/2 \quad \therefore r=\arcsin 1/2=30^\circ$				學生觀察	

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、全反射棱鏡		
第一章 光的反射和折射 第五節 全反射					
教學目標	1.了解光的全反射現象，掌握臨界角和全反射條件； 2.會用公式 $\text{sinc}=1/n$ 計算。				
教學過程					
	老師				學生
應 用	例 4：三棱鏡頂角 30° 光線與 ab 面成直角射入，由 ac 面射出，測得偏離原方向 30° 求三棱鏡折射率？ 解： $\because i=30^\circ \quad i'=30^\circ \quad r=60^\circ$ $\therefore n \sin i = n_{\text{空氣}} \sin r$ $n \sin 30^\circ = 1 \times \sin 60^\circ$ $n = \sin 60^\circ \div \sin 30^\circ = \sqrt{3}/2 \div 1/2 = \sqrt{3}$				學生思考 學生聆聽
	例 5：某介質折射率 $\sqrt{2}$ ，光線從介質射出空氣時，發生全反射臨界角為何？ 解： \because 發生全反射條件是光密到光疏 $\therefore r=90^\circ$ $\therefore n \sin i = n_{\text{空氣}} \sin r$ $\sqrt{2} \sin i = 1 \times \sin 90^\circ$ $\sin i = \sqrt{2} \div 2 \quad i = \arcsin \sqrt{2}/2 = 45^\circ$				學生觀察
例 6：光從光_____介質射入光_____介質時，可能發生全反射，發生全反射的條件是_____； 太陽光經三棱鏡後將得到一條彩可見光帶偏折角度最小是_____色光，折角度最大是_____色光。					
例 7：由某種材料制成的等腰直角棱鏡 abc ，放在空氣中入射光線以 60° 角從空氣向 ab 面折射角為 45° ，求折射率？射入棱鏡的光線與射出棱鏡的光線夾角？ 解：按圖編好 $\angle i$ 、 $\angle I'$ 、 $\angle r$ 、 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ 、 $\angle 3$ 、 $\angle 4$ 、 $\angle 5$ $\therefore n_{\text{空氣}} \sin i = n \sin r$ $\therefore 1 \times \sin 60^\circ = n \sin 45^\circ$ $n = \sqrt{3}/2 \div \sqrt{2}/2 = \sqrt{6}/2$ $\angle 1 = \angle i - \angle r = 65^\circ - 45^\circ = 15^\circ$ $\angle 3 = 90^\circ - \angle 1 - \angle r = 90^\circ - 15^\circ - 30^\circ = 30^\circ$ $\angle 2 + \angle 4 = 180^\circ - \angle A - (\angle 1 + \angle 3) = 45^\circ$ $\angle I' = 90^\circ - (\angle 2 + \angle 4) = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \quad \therefore n_{\text{空氣}}$ $\sin \angle 5 = n \sin \angle I' \therefore \angle 5 = 60^\circ \quad \angle 2 = \angle 5 - \angle I' = 15^\circ$ $\therefore \angle \theta = \angle 1 + \angle 2 = 30^\circ$					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、全反射稜鏡		
第一章 光的反射和折射 第五節 全反射					
教學目標	1.了解光的全反射現象，掌握臨界角和全反射條件； 2.會用公式 $\text{sinc}=1/n$ 計算。				
教學過程					
	老師			學生	
應	<p>例 8：已知光在空氣中傳播速度 $3 \times 10^8 \text{m/s}$，水的折射率 $n=4/3$，玻璃折射率 $=3/2$，求光在水和玻璃的速度？</p> <p>解：$\because n=c/v$ $\therefore v_{\text{水}}=c/n_{\text{水}}=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 4/3=2.25 \times 10^8 \text{m/s}$ $v_{\text{玻璃}}=c/n_{\text{玻璃}}=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 3/2=2 \times 10^8 \text{m/s}$</p> <p>例 9：光線在某介質速度為 $1.5 \times 10^8 \text{m/s}$，折射率為何？，光線從介質射出空氣時，發生全反射臨界角為何？</p> <p>解：$\because n=c/v=3 \times 10^8 \text{m/s} \div 1.5 \times 10^8 \text{m/s}=2$ $\text{sinc}=1/n \quad \angle c=\arcsin 1/2=30^\circ$</p> <p>例 10：如圖折射率為 $\sqrt{2}$ 的三稜鏡 abc，頂角 75°，一光線由 ab 入射經兩次折射後出射光線折射角為 90°，求原入射角？</p> <p>解：$\because n_{\text{空氣}} \text{sini}'=n_{\text{空氣}} \sin 90^\circ$ $\therefore \sqrt{2} \text{sini}'=1 \times 1$ $\angle I'=45^\circ \quad \angle 1=45^\circ$ $\angle 2=180^\circ - 75^\circ - 45^\circ=60^\circ$ $\because n_{\text{空氣}} \text{sini}=n_{\text{空氣}} \text{sini}'$ $\therefore 1 \times \text{sini}=\sqrt{2} \sin 30^\circ$ $\text{sini}=\sqrt{2}/2$ $\angle i=\arcsin \sqrt{2}/2=45^\circ$</p>			學生思考	
用				學生聆聽	
				學生觀察	
結 論	<p>求臨界角公式 $\text{sinc}=1/n$； 求相對折射率 $n_{\text{空氣}} \text{sini}=n_{\text{空氣}} \text{sini}'$</p> <p>求光在某介質中的速度公式 $n=c/v$</p>			學生聆聽	
作 業	做練習及練習冊第一章				

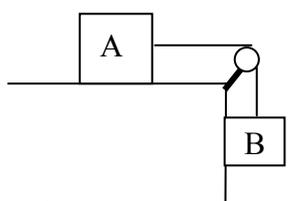
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦、電筒、激光電筒		
第三章 力學 第一節 力					
教學目標	<p>1.理解力的概念及二力平衡；理解重力、彈力、摩擦力的概念及胡克定律；理解力的合成和分解；掌握平行四邊形法則；知道矢量和標量的概念及矢量運算；初步熟悉物體的受力分析。</p> <p>2.理解力是物體之間的相互作用，一定找出施力物和受力物體；知道力的作用效果：改變物體的形狀(形變)和改變物體的運動狀態(速度和方向)；知道力有大小和方向，要掌握力的圖示或力的示意圖；知道力的分類。</p>				
教學過程					
老師				學生	
引入	力是物體之間的相互作用。演示：用細繩使放在桌子上的鈎碼上升。(細繩對鈎碼施加了力)；手拿起粉筆盒(手對粉筆盒施加了力)；手推講台(手對講台施加了力)。			學生思考	
發 展	<p>以上這些都是要說明哪些是施力者?哪些是受力者? 要說明的是力的性質，沒有脫離物體而存在的力，一個獨立的物體不會存在力的作用，即有受力物體一定有另一個物體對它施加了力的作用，力是不能離開施力物體和受力物體而獨立存在的。</p> <p>一個物體在力的作用下會有什麼產生呢? 力的作用效果：物體的形狀或體積變化叫形變(例拉長了彈簧、變曲的間尺)；改變物體的運動狀態(例靜(踢球)---動及動(接球)---靜及改變方向(頭槌))</p> <p>力的大小和方向：力是一個矢量(有方向和大小)；力的三要素(大小、方向、作用點)。</p> <p>力的大小用彈簧秤來測量，單位是牛頓，簡稱：牛，符號：N。力是有方向的物理量。</p>			學生聆聽	
應 用	<p>例 1：某一物受到的重力方向是豎直向下；水中的船受到的浮力是豎直向上。</p> <p>力的圖示法：用一條帶箭頭的線段(有向線段)來表示，線段的長短表示力的大小。</p> <p>注意：箭頭指向表示力的方向，箭尾(或箭頭)常畫在力的作用點上(在有些問題中爲了方便常把物體用一個點來表示)。</p>			學生觀察	

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第三章 力學 第二節 重力					
教學目標	1. 知道何為重力； 2. 重力是如何產生的。				
教學過程					
老師				學生	
引入	把粉筆向上拋後，粉筆會向下落；把粉筆向上射後，粉筆會向下落。為什麼粉筆總向下落呢？				學生思考
發 展	原來地球上任何一個物體總受到地球重力的作用。 重力：由於地球的吸引而使物體受到的力。 說明：地球上物體受到的重力，其施力者是地球。物體都有質量，只要在地球的引力範圍之內物體就會受到重力的作用。重力的方向：豎直向下(也叫重錘線方向，也就是與水平面相垂直的方向，因此，不能把豎直方向說成垂直) 重力大小跟質量成正比，比值為 9.8 牛/千克，也就是計算重力的大小公式： $G=mg$ 重力的重心：由於物體的每一部份都受到重力作用，為了研究方便從效果上我們可認為物體受到的重力都集中在一點上，這點叫物體的重心。對於形狀規則物體的重心都在幾何體的中心，重心隨形狀變化而變化。				學生聆聽
應 用	萬有引力：地球對它周圍的物體有吸引的作用，地球與月球、行星與太陽之間、任何兩個物體之間都有相互的吸引力，叫萬有引力。計算兩個有質量物體間的相互作用力 $F=Gm_1m_2/r^2$ ($G=6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$) 萬有引力常數 例 1： $m_1=50\text{kg}$ $m_2=6 \times 10^{24} \text{kg}$ $r=6400\text{km}$ $F=Gm_1m_2/r^2 = 6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2 \times 50 \times 6 \times 10^{24} \text{kg} \div (6.4 \times 10^6)^2 = 488.5\text{N}$ 若用 $G=mg$ 計算則 $G=mg=50 \times 9.8=490\text{N}$ 畫出以下物體受到的重力				學生觀察
					
結論	重力：由於地球的吸引而使物體受到的力。				學生聆聽
作業	練習冊第三章				

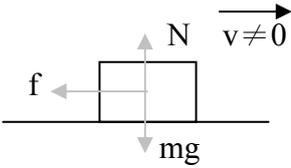
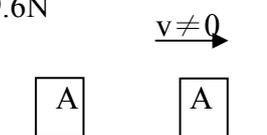
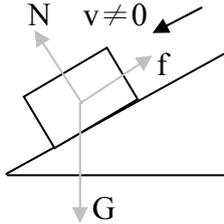
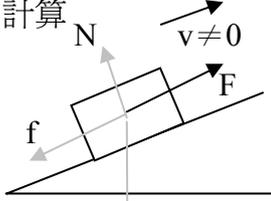
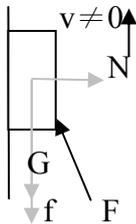
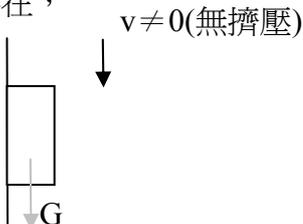
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦、彈簧、木板		
第三章 力學 第三節 彈力					
教學目標	1.知道什麼是彈力； 2.知道什麼是形變。				
教學過程					
老師					學生
引入	用手拉彈簧，用力壓木板，它們的形狀都發生了變化(形變)。形變：物體的形狀或體積的改變叫做形變。形變的原因是物體受到了外力的作用。				學生思考
發	若把一塊橡皮泥用手捏成各種形狀，捏後將保持這種形狀，不能恢復原來形狀。若把一彈簧拉或伸縮，放手後恢復原來形狀。 形變：不能夠恢復的形變叫塑性形變(不研究)； 能夠恢復的形變叫彈性形變(以後合講)。 由於某些物體的形變不能用肉眼觀察到。而物體受力後發生形變，形變後的物體對跟它接觸的物體有什麼作用呢？木塊壓在泡沫塑料上，泡沫塑料形變後對木塊產生向上的支持力。彈簧拉木塊時，彈簧伸長後產生對木塊的彈力，那麼，什麼叫彈力？ 彈力：發生形變的物體由於要恢復原狀對與它接觸的物體會產生力的作用。那麼，彈力產生的條件是什麼？ 彈力產生的條件：跟物體發生的形變有關 跟形變物體的彈性有關 彈力的方向：垂直於接觸面，跟物體恢復形狀的方向一致。				學生聆聽
展	例 1：把書放在桌面上，書壓桌面，書和桌面都有微小的形變。書要恢復原狀對桌面有一個方向向下的彈力(壓力)。而桌要恢復原狀有一個向上的彈力(支持力)。 在一般情況凡是支持物體對物體的支持力都是支持物因發生形變而對物體產生的彈力；支持力的方向總是垂直於支持面並指向被支持的物體。 例 2：用繩吊重物，繩對重物是否有彈力？物體受重力和繩的拉力，物拉繩，繩拉重物使重物和物體都有極微小的形變，發生形變的繩要恢復原形對重物產生向上的彈力(拉力)。發生形變的重物要恢復原狀對繩產生向下的彈力(拉力)。				學生思考

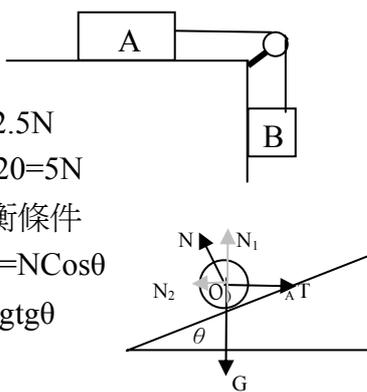
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第三章 力學 第三節 彈力					
教學過程					
老師				學生	
應	畫以下物體受到的彈力 				學生觀察
	畫出物體的受力示意圖 				學生做題
用					
總結	支持力、壓力、拉力都是屬於彈力				
作業	練習冊第三章				

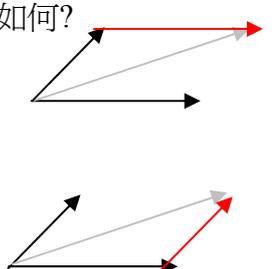
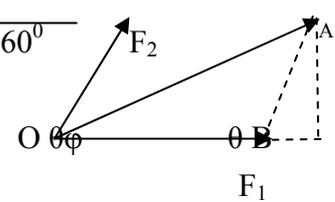
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、彈簧、鈎碼		
第三章 力學 第四節 胡克定律					
教學目標	1.理解胡克定律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	前面定性地研究了彈力大小,這節定量地研究彈簧的彈力跟哪些因素有關。				學生思考
發 展	<p>把一個附有刻度的彈簧上掛鈎碼,當鈎碼數量增加時,彈簧彈力加大,彈簧伸長,由這得到彈簧彈力大小跟彈簧伸長度成正比,這就是胡克定律,即 $f=kx$ 或 $f=k\Delta x$ K 為勁度系數,跟彈簧絲的粗細、材料、彈簧的直徑、繞法、彈簧的長度等有關。這個量反映了彈簧的特性。X 為伸長了的長度。</p> <p>例 1: 有一彈簧 $k=100\text{N/cm}$, 原長為 30cm, 在其下掛一個 50kg 的物體, 求彈簧伸長後的長度?</p> <p>解: $\because k=100\text{N/cm}$ $L_0=30\text{cm}$ $f=50\text{kg}\times 9.8\text{N/kg}=490\text{N}$ $f=kx \therefore x=f\div k=490\text{N}\div 100\text{N/cm}=4.9\text{cm}$ $L=L_0+x=34.9\text{cm}$</p>				學生聆聽
應 用	<p>例 2: 有一彈簧長 15cm, 在下面掛 0.5kg 重物後長度變成了 18cm, 求彈簧的勁度系數</p> <p>解: $\because L_0=15\text{cm}$ $f=0.5\text{kg}\times 9.8\text{N/kg}=4.9\text{N}$ $\therefore k=f\div x=4.9\text{N}\div (0.18-0.15)\text{m}=163.3\text{N/m}$</p> <p>例 3: 已知 $G_1=5\text{N}$ $L_1=1.1\text{m}$ $G_2=25\text{N}$ $L_2=1.5\text{m}$ 求: k L_0</p> <p>解: $\because G_1=kx_1$ $L_1=L_0+x_1$ $x_1=L_1-L_0$ $G_2=kx_2$ $L_2=L_0+x_2$ $x_2=L_2-L_0$ $x_2-x_1=L_2-L_1=1.5-1.1=0.4\text{m}$ $G_2-G_1=k(x_2-x_1)=25-5=k0.4$ $k=50\text{N/m}$ $x_1=G_1\div k=5\text{N}\div 50\text{N/m}=0.1\text{m}$ $L_0=L_1-x_1=1.1\text{m}-0.1\text{m}=1\text{m}$</p>				學生觀察
結論	彈簧彈力大小跟彈簧伸長度成正比,這就是胡克定律。				學生聆聽
作業	練習冊第三章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、木板、滑輪		
第三章 力學 第五節 摩擦力					
教學目標	1.理解摩擦力。				
教學過程					
老師				學生	
引入	<p>力學中常見的三種力是重力、彈力、摩擦力。對於每一種力都要掌握它產生的條件，會計算力的大小，能判斷力的方向，在前面我們已學過了兩種力：重力和彈力。今日我們要學第三種力---摩擦力，摩擦力較其它力難掌握。</p>				學生思考
發 展	<p>靜摩擦力：兩個相互接觸的物體有相對運動趨勢時，在接觸面間產生的阻礙相對運動的力，叫靜摩擦力。</p> <p>演示：當定滑輪的繩子下端懸掛 50g 砝碼時，物塊保持靜止狀態。物塊靜止受板的靜摩擦力多大？方向如何？根據什麼判斷？若懸掛的砝碼增到 100g 物塊仍靜止。以上問題又如何？若將砝碼 B 拿走，靜摩擦力又將如何變？</p> <div style="text-align: center;">  </div>				學生聆聽
應 用	<p>最後得出一般靜摩擦力的大小沒有一個確定的值，當物塊不動處於平衡狀態時，靜摩擦力的大小隨拉力的大小變化而變，總是等於拉力的大小。</p> <p>靜摩擦力方向總是沿接觸面切線方向跟拉力方向相反，或說跟物體間相對滑動趨勢方向相反。</p> <p>當懸掛在繩子下端的砝碼為 150g 時，物塊才剛開始對於桌面板滑動，這時物塊所受的靜摩擦力叫什麼？它的大小和方向如何？</p> <p>靜摩擦力增大到某數值後，就不會再增大了，這時靜摩擦力達到最大值，叫最大靜摩擦力，用 f_{\max} 表示。最大靜摩擦力方向是沿接觸面的切線方向跟物體起動的外力方向相反或說跟物體相對運動的趨勢相反。</p> <p>在一般情況下最大靜摩擦力等於使物體將要開始運動時所需的最小推力。</p> <p>靜摩擦力產生條件：相互接觸的物體間有相對運動趨勢而又保持相對靜止。</p> <p>靜摩擦力的方向：跟接觸面相切跟相對運動趨勢的方向相反。</p> <p>靜摩擦力的大小：$0 \sim f_{\max}$。</p>				學生觀察

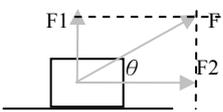
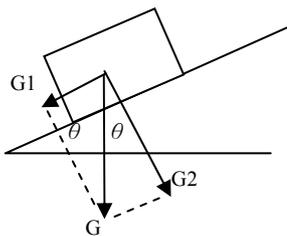
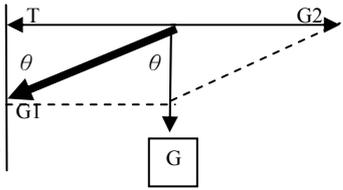
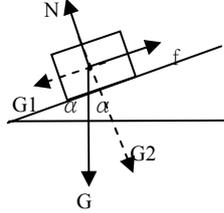
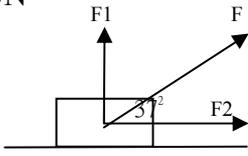
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、木板、滑輪		
第三章 力學 第五節 摩擦力					
教學目標	1.理解摩擦力。				
教學過程					
老師				學生	
發 展	<p>滑動摩擦力:當一個物體在另一個物體表面上做相對滑動時,要受到另一個物體阻礙相對滑動的力。</p> <p>若之前實驗一旦物塊滑動後,只掛 139g 砝碼就能使物體維持勻速運動,這時兩物體間的滑動摩擦力為多大?方向如何?再做演示實驗:在大木塊上再放小木塊發現要掛 140g 的砝碼才能使物體維持勻速運動這又說明滑動摩擦力的變化有什麼規律?</p> <p>滑動摩擦力的大小跟兩物體間的正壓力 N 成正比。又把木塊依次放在玻璃上,木皮和毛巾上,用測力計拉木塊使木塊勻速運動,觀察測力計的示數,發現三種情況,測力計示數由小到大,說明接觸面越粗糙摩擦力越大。</p>			<p>學生思考</p> <p>學生聆聽</p>	
應 用	<p>例 1:一細繩繞過定滑輪連接 AB 兩物體,它們的質量為 10KG 和 5KG,物 A 在水平桌上靜止,繩與水平面間的夾角為 30°,定滑輪質量和摩擦可忽略,求物體 A 受到的靜摩擦力?</p> <p>解: $F=G_B=mg=50N$ $F_1=FSIN30^{\circ}=25N$ $F_2=FCOS30^{\circ}=43.3N$ $f=F_2=43.3N$</p>			<p>學生觀察</p>	
	<p>例 2:質量為 10kg 的物體放在粗糙木板上,當木板與水平面傾角為 37° 時,物體恰好可勻速下滑,求物體與木板間的滑動摩擦系數?</p> <p>解: $f=\mu N$ $\mu=f\div N=G_1\div G_2$ $=G\sin 37^{\circ}\div G\cos 37^{\circ}$ $=0.6/0.8=0.75$</p>				

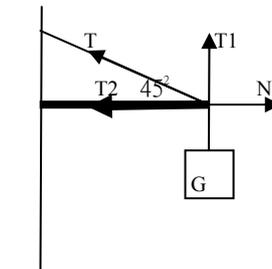
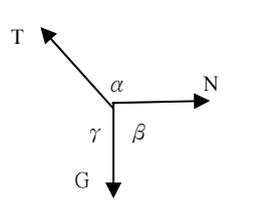
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2		
人數	55 人	教具	電腦、木板、滑輪				
第三章 力學 第五節 摩擦力							
教學目標	1.理解摩擦力。						
教學過程							
老師				學生			
應 用	滑動摩擦力例題			學生思考 學生聆聽 學生觀察 學生聆聽			
	例 1：已知： $m_A=10\text{kg}$ $\mu=0.2$ 求： f 解： $f=\mu N=\mu mg$ $=0.2 \times 10\text{kg} \times 9.8\text{N/kg}=19.6\text{N}$						
	例 2：已知： $m_A=10\text{kg}$ $\mu=0.2$ 求： f (最終) 解： $f=\mu N=\mu mg$ $=0.2 \times 10\text{kg} \times 9.8\text{N/kg}=19.6\text{N}$						
	例 3：已知： $m_A=10\text{kg}$ $\mu=0.2$ $N=100\text{N}$ 求： f 解： $f=\mu N=0.2 \times 100=20\text{N}$ 注意在斜面上 N 與 G 不相等						
	例 4：若右圖計算 f 也用 $f=\mu N$ 計算						
	例 5：若右圖計算 f 也用 $f=\mu N$ 計算						
例 6：因為無擠壓，沒有 N 的存在， 所以 $f=0$							

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、木板、滑輪		
第三章 力學 第五節 摩擦力					
老師					學生
應	例 4：要使靜止在水平面上重為 3N 的物移動，至少需用 0.7N 水平推力，物體移動後只需 0.6N 水平推力就可維持其勻速運動，則物體跟水平地面的動摩擦因數是(0.6/3=0.2)，物與水平地面的最大靜摩擦力是(0.7N)；若物體靜止時用 0.4N 水平拉物，此刻物受到摩擦力是(0.4N)；若物運動起來後用 0.4N 水平拉物此刻物受到摩擦力是(0.6N)。	學生思考			
用	例 5：重 10 牛的物在水平面上滑行，受到滑動摩擦力是 5 牛，則物與水平面間滑動摩擦系數($\mu=f/N=5/10=0.5$)	學生聆聽			
	例 6：物在水平面上滑行時，受到滑動摩擦力是 3 牛，若物與水平面間的滑動摩擦系數 0.15，那麼物所受重力為($G=N=f/\mu=3/0.15=20N$)	學生觀察			
	例 7：圖中物 A 重 10N，A 和桌間動摩擦因數 $\mu=0.25N$ 當當懸掛物 B 重 3 牛時，開始沿桌滑動， 求 B 物重 1 牛時 A 與桌間的摩擦力？ B 物重 6 牛時 A 與桌間的摩擦力？ 當 A 上再加重 10 牛的 C 物，B 重 6 牛時，A 與桌摩擦力？				
	解： \because 要 3N 才在桌上滑動 $\therefore f=F=1N \quad f=\mu N=0.25 \times 10=2.5N$ 也是滑動摩擦力 $f=\mu N=0.25 \times 20=5N$ 物體的平衡根據共點力的平衡條件 水平 $T=N_2=NSin\theta$ 豎直 $G=N_2=NCos\theta$ \therefore 細繩對球拉力 $T=NSin\theta=mg\sin\theta$ 斜面對球支持力 $N=mg/Cos\theta$				
	分解例題：質量 m 的球，用水平的繩 OA 拴著靜止在光滑斜面上，斜面傾角 θ ，則繩對球拉力以及斜面對球支持力大小為何？				
結論	滑動摩擦力大小與摩擦面材料和光滑程度有關與相互間壓力(彈力)成正比， $f=\mu N$ ， μ 是動摩擦因數。動摩擦因數是無單位它是摩擦力跟壓力之比而滑動摩擦力方向總是沿接觸面切線方向且跟物相對滑動方向相反。	學生聆聽			
作業	練習冊第三章				

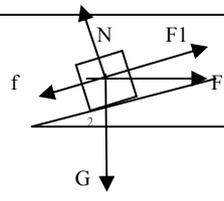
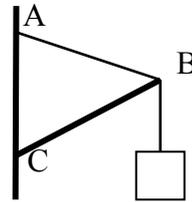
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊				課時	40 分鐘 x2																																														
人數	55 人	教具	電腦、木板																																																			
第三章 力學 第六節 力的合成																																																						
教學目標	1.理解力的合成。																																																					
教學過程																																																						
老師							學生																																															
引入	在初中我們學過一個力產生的效果與兩個力共同作用產生的效果相同，這個力就叫那兩個力的合力。求兩個力的合力叫做二力的合成。							學生思考																																														
發展	<p>已知同一直線上兩個力 F_1、F_2 大小是 2N 和 3N，若 F_1、F_2 方向相同，那麼合力多少？方向如何？ (5N，方向與 F_1、F_2 方向一致) 若方向相反時，則合力為 1N。 方向與較大那個力一致，這就是同一直線上二力的合成。</p>  <p>如圖求兩個互成角度的共點力的合力，可用表示這兩個力的線段為鄰邊作平行四邊形，這兩個鄰邊間的對角線就表示合力和方向，這叫做力的平行四邊形法則。</p> <p>而力的合成計算書 P54 有講</p>							學生聆聽																																														
應用	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>0^0</td> <td>30^0</td> <td>45^0</td> <td>60^0</td> <td>90^0</td> <td>180^0</td> <td>270^0</td> <td>360^0</td> </tr> <tr> <td>Sinα</td> <td>0</td> <td>1/2</td> <td>$\sqrt{2}/2$</td> <td>$\sqrt{3}/2$</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cosα</td> <td>1</td> <td>$\sqrt{3}/2$</td> <td>$\sqrt{2}/2$</td> <td>1/2</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>tgα</td> <td>0</td> <td>$\sqrt{3}/3$</td> <td>1</td> <td>$\sqrt{3}$</td> <td>不存在</td> <td>0</td> <td>不存在</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ctgα</td> <td>不存在</td> <td>$\sqrt{3}$</td> <td>1</td> <td>$\sqrt{3}/3$</td> <td>0</td> <td>不存在</td> <td>0</td> <td>不存在</td> </tr> </table> <p>例 1：已知 $F_1=30\text{N}$ $F_2=20\text{N}$ 兩力的夾角為 60^0，求合力 F？</p> <p>解：$F_{\text{合}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ $= \sqrt{30^2 + 20^2 + 2 \times 30 \times 20 \times \cos 60^0}$ $= 43.2\text{N}$ $\text{tg}\varphi = \text{AB} \div \text{OB}$ $= F_2 \sin\theta \div (F_1 + F_2 \cos\theta)$ $= 20 \times \sqrt{3}/2 \div (30 + 20 \times 1/2)$ $= \sqrt{3}/4$ $\varphi = \arctg \sqrt{3}/4 = 23.4^0$</p> 								0^0	30^0	45^0	60^0	90^0	180^0	270^0	360^0	Sin α	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1	0	-1	0	Cos α	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0	-1	0	1	tg α	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	不存在	0	不存在	0	ctg α	不存在	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}/3$	0	不存在	0	不存在	學生觀察	
	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0	180^0	270^0	360^0																																														
Sin α	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1	0	-1	0																																														
Cos α	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0	-1	0	1																																														
tg α	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	不存在	0	不存在	0																																														
ctg α	不存在	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}/3$	0	不存在	0	不存在																																														

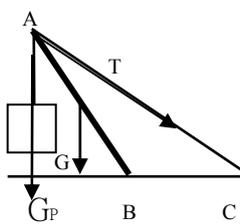
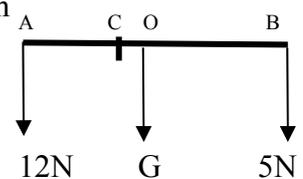
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦		
第三章 力學 第六節 力的合成					
老師				學生	
應	<p>例 2：若 $F_1=F_2=50\text{N}$，$\theta=60^\circ$ 求 F 合力大小及方向？</p> <p>解：利用平行四邊形法則</p> $F_{\text{合}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ $= \sqrt{50^2 + 50^2 + 2 \times 50 \times 50 \cos 60^\circ}$ $= 50\sqrt{3}\text{N}$ <p>方向：\because 兩力相等 \therefore 兩力的合力方向為 θ 的角平分線上 注意：合力的範圍：$F_1 - F_2 \leq \Sigma F \leq F_1 + F_2$ 若 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ΣF 隨 θ 增大而減少 若 $F_1 = F_2$，且夾角為 $\theta = 120^\circ$ 時，$\Sigma F = F_1 = F_2$</p> $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ $= \sqrt{2F^2 + 2F^2(-1/2)} = F$ <p>若 $F_1 = F_2 = 20\text{N}$，$\theta = 120^\circ$ 時 $\Sigma F = 20\text{N}$ 若 $F_1 = 10\text{N}$ $F_2 = 20\text{N}$ $\theta = 120^\circ$ 時，求 $F_{\text{合}}$ 的大小及方向 解：利用平行四邊形法則</p> $F_{\text{合}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ $= \sqrt{10^2 + 20^2 + 2 \times 10 \times 20 \cos 120^\circ} = 10\sqrt{3}\text{N}$				學生思考
用	<p>例 3：在圖中靠在豎直牆上物質量 m，物與牆間滑動摩擦係數 μ，力 F 與豎直方向間夾角 θ。 當物沿豎直牆勻速上升時，推力 F 為 $(mg/\cos\theta - \mu\sin\theta)$ 當物沿豎直牆勻速下降時，推力 F 為 $(mg/\cos\theta + \mu\sin\theta)$</p> $F_2 = N \quad F_1 = f + G$ $F\cos\theta = \mu N + mg$ $F\cos\theta = \mu F_2 + mg$ $F(\cos\theta - \mu\sin\theta) = mg$ $F = mg / (\cos\theta - \mu\sin\theta)$ $F_2 = N \quad F_1 + f = mg$ $F\cos\theta + \mu N = mg$ $F\cos\theta + \mu F_2 = mg ; F(\cos\theta + \mu\sin\theta) = mg ; F = mg / (\cos\theta + \mu\sin\theta)$				學生聆聽
結論	<p>兩個互成角度的共點力的合力，可用表示這兩個力的線段為鄰邊作平行四邊形，這兩個鄰邊間的對角線就表示合力和方向，這叫做力的平行四邊形法則。</p>				學生觀察
作業	練習冊第三章				

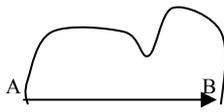
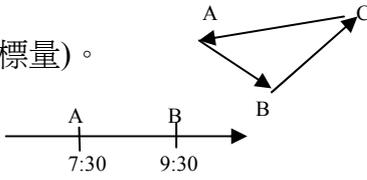
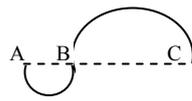
年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦、木板		
第三章 力學 第七節 力的分解					
教學目標	1.理解力的分解。				
教學過程					
老師				學生	
引入	把 1 個力作用的效果變成幾個力作用的效果，這幾個力稱為這個力的分力；把一個力分成幾個力叫做力的分解；力的分解相當於力的合成的逆運算(非唯一解)。有兩個分解方法：正交分解法；按實際效果分解。				學生思考
發 展	<p>正交分解法</p>  $F_1 = F \sin \theta$ $F_2 = F \cos \theta$  $G_1 = G \sin \theta$ $G_2 = G \cos \theta$ <p>按實際效果分解 若 $m=10\text{kg}$ $\theta=60^\circ$， 則 $G=mg=100\text{N}$ $G_1=G \div \cos \theta = 100 \div \cos 60^\circ = 200\text{N}$ $G_2=G \tan \theta = 100 \times \sqrt{3}\text{N}$</p> 				學生聆聽
應 用	<p>例 1：如圖 $m=10\text{kg}$ $\alpha=30^\circ$，物處靜止狀態，求 N f ($g=10\text{N/kg}$) 解：$\because m=10\text{kg}$ $\alpha=30^\circ$， $\therefore G=mg=100\text{N}$ 把重力進行分解 得 $f=G_1=G \sin \alpha = 100 \sin 30^\circ = 50\text{N}$ $N=G_2=G \cos \alpha = 100 \cos 30^\circ = 50\sqrt{3}\text{N}$</p> <p>例 2：分解圖中力 F ($\sin 37^\circ=0.6$； $\cos 37^\circ=0.8$) 解：$F_1=F \sin 37^\circ = 0.6F$ $F_2=F \cos 37^\circ = 0.8F$</p>  				學生思考

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2	
人數	55 人	教具	電腦			
第三章 力學 第七節 力的分解						
老師				學生		
應用	<p>例 3：如圖 $m=10\text{kg}$，$\theta=45^\circ$，物處靜止狀態，求繩子 AB 拉力 T，杆 CB 彈力 N_1？</p> <p>解 1：把 T 分解成兩個力 T_1，T_2</p> $T_1=G=mg=100\text{N}$ $N=T_2=T_1 \div \tan 45^\circ=100\text{N}$ $T=T_1 \div \sin 45^\circ=100\sqrt{2}\text{N}$ <p>解 2：$T_1=G=mg=100\text{N}$，$T_2=N$</p> $T_1=T \sin \alpha = \sqrt{2}/2 T$ $T_2=T \cos \alpha = \sqrt{2}/2 T$ $\sqrt{2}/2 T = T_1 = G = mg = 100\text{N}$ $T = 100\sqrt{2}\text{N}$ $N = T_2 = T \cos \alpha = 100\text{N}$ <p>解 3：利用拉密定理 $F_1/\sin \alpha = F_2/\sin \beta = F_3/\sin \gamma$</p> $\therefore T/\sin \beta = N/\sin \gamma = G/\sin \alpha$ $T/\sin 90^\circ = N/\sin 135^\circ = G/\sin 135^\circ$ $T = \sin 90^\circ G / \sin 135^\circ = 1 \times 100\text{N} \div \sqrt{2}/2 = 100\sqrt{2}\text{N}$ $N = \sin 135^\circ G / \sin 135^\circ = G = 100\text{N}$ <p>例 4：分解圖中的力 G</p> $G_1 = G \sin 37^\circ = 0.6G$ $G_2 = G \cos 37^\circ = 0.8G$			 		<p>學生思考</p> <p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p>
	結論	<p>把 1 個力作用的效果變成幾個力作用的效果，這幾個力稱為這個力的分力；把一個力分成幾個力叫做力的分解；力的分解相當於力的合成的逆運算(非唯一解)。有兩個分解方法：正交分解法；按實際效果分解。</p>			學生聆聽	
作業	練習冊第三章					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦		
第三章 力學 第八節 矢量 同一直線上矢量運算					
老師				學生	
應 用	<p>例 2 : $m=10\text{kg}$, $\theta=60^\circ$, 求兩繩拉力 T_1 , T_2?</p> <p>解 : $F_1=G=mg=100\text{N}$ $F_2=T_1=F_1\text{tg}60^\circ=100\sqrt{3}\text{N}$ $\therefore \text{Cos}\theta = F_1 \div T_2$ $\therefore T_2=F_1 \div \text{Cos}\theta=100 \div 1/2=200\text{N}$</p>		學生思考		
	<p>例 3 : $m=10\text{kg}$, $\theta=30^\circ$, 求繩拉力 T , 斜面對物支持力 N?</p> <p>解 : $T=G_1=G\text{SIN}\theta=mg\text{SIN}\theta=50\text{N}$ $N=G_2=G\text{CO}\theta=50\sqrt{3}=86.6\text{N}$</p>		學生聆聽		
	<p>例 4 : 兩拉力 $T=10\text{N}$, $\theta=60^\circ$, 求重力 G?</p> <p>解 : 用平行四邊形法則 $G=F=\sqrt{T^2+T^2+2T^2\text{Cos}\theta}$ $=\sqrt{10^2+10^2+2 \times 10^2 \text{Cos}60^\circ}$ $=17.3\text{N}$</p>		學生觀察		
	<p>例 5 : $m=10\text{kg}$, $\theta=30^\circ$, 豎直檔板下物 靜止 , 求兩壓力 N_1 、 N_3?</p> <p>解 : $G=F_1=mg=100\text{N}$ $N_2=F_2=F_1\text{tg}\theta=100\sqrt{3}/3=57.3\text{N}$ $N_1=G/ \text{Cos}\theta=115.5\text{N}$</p>		學生聆聽		
	<p>例 6 : $\theta=30^\circ$, 物勻速下滑 , 求滑動摩擦係數 μ ?</p> <p>解 : $\therefore f=\mu N \therefore \mu=f/N=G_1/G_2$ $=G\text{Sin}\theta \div G \text{Cos}\theta$ $=\sqrt{3}/3=0.58$</p>				
	<p>例 7 : $m=10\text{kg}$, $\theta=30^\circ$, 物 勻速向前滑動 , 求 F?</p> <p>解 : \therefore 物勻速滑動 $\therefore f=\mu N$ $\therefore f=F_1 \quad G=N+F_2$ $f=F_1=F\text{Cos}\theta \quad N=G-F_2=G-F\text{Sin}\theta$ $F\text{Cos}\theta=\mu(mg-F\text{Sin}\theta)$ $\therefore F=\mu mg \div (\text{Cos}\theta+\mu\text{Sin}\theta)$</p>				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2	
人數	55 人	教具	電腦			
第三章 力學 第八節 矢量 同一直線上矢量運算						
老師				學生		
應 用	<p>例 8 : $m=10\text{kg}$, $\theta=30^\circ$, 物勻上升, 求 F?</p> <p>解 : $\therefore f+G_1=F_1 \quad F_2+G_2=N$ $\therefore f=\mu N$ $\therefore F_1-G_1=\mu(F_2+G_2)$ $F\cos\theta-G\sin\theta=\mu(F\sin\theta+G\cos\theta)$ $F=G(\cos\theta+\sin\theta)/(\cos\theta-\mu\sin\theta)$</p> <p>例 9 : 已知 AB、BC、CD 長, $m=10\text{kg}$, 求繩拉力 T?</p>					學生思考
	<p>力矩平衡 力矩平衡條件：使物體向順時針方向轉動的力矩之和等於使物向相反時針方向轉動的力矩之和。</p> <p>例 1 : $m=10\text{kg}$, $\theta=30^\circ$, 求拉力 F?</p> <p>解：設 OA 長為 L , 用力矩平衡條件 $FL_1=GL_2$ $FL\cos\theta=GxL/2x\sin\theta$ $F=G\sin\theta/2\cos\theta=(G/2)\text{tg}\theta=50\sqrt{3}/3=28.9\text{N}$</p> <p>例 2 : $m=10\text{kg}$ $\theta=30^\circ$, $L=1\text{m}$ 輕杆求 T ?</p> <p>解：利用力矩平衡條件 $GL=TL'$ $GL=TL\sin\theta$ $T=G/\sin\theta=200\text{N}$</p> <p>例 3 : $m=10\text{kg}$, $\theta=60^\circ$, 杆 質量 0.2kg , 求 T ?</p> <p>解：利用力矩平衡條件 $TL_T=G_{\text{杆}}L_{\text{杆}}+GL_G$ 設杆長 L $L_T=LC\cos\theta$ $L_{\text{杆}}=L/2\sin\theta$ $L_G=L\sin\theta$ $T=(G_{\text{杆}}/2\sin\theta+G\sin\theta)/\cos\theta=(2/2.\sqrt{3}/2+100\sqrt{3}/2)/1/2=174.9\text{N}$</p>					學生聆聽
				學生觀察 學生聆聽		

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘 x2
人數	55 人	教具	電腦		
第三章 力學 第八節 矢量 同一直線上矢量運算					
老師				學生	
應 用	<p>例 8：均質棒 AB 長 $L=4$ 米，重 1000N 掛一重物 $G_P=500\text{N}$，用一細繩 AC 拉杆使整個系統靜止，求細繩拉力 T？細繩所產生的力矩 M_T？</p> 			<p>學生思考</p> <p>學生聆聽</p>	
	<p>解：$T L \sin 30^\circ = G_P L \cos 30^\circ + G L / 2 \cos 60^\circ$</p> $T = (500 + 500) \cos 60^\circ / \sin 30^\circ$ $= 1000\text{N}$ $M = T L \sin 30^\circ$ $= 1000 \times 4 \times 1/2$ $= 2000\text{N}\cdot\text{m}$			<p>學生觀察</p>	
<p>例 9：AB 是一均勻杆，C 是支點，$AC=0.5\text{m}$，$CB=0.6\text{m}$，若 A 端掛 12N 重物，B 掛 5N 恰好平衡，求杆重？</p> <p>解：$\because AC=0.5\text{m}$，$CB=0.6\text{m}$， $\therefore O$ 為 AB 中點即 $AO=BO=0.55\text{m}$ $CO=BC-BO=0.6-0.55=0.05\text{m}$ 利用力矩平衡條件 $12\text{N} \times 0.5 = G \times 0.05 + 5\text{N} \times 0.6$ $G = (12 \times 0.5 - 5 \times 0.6) / 0.05$ $= (6 - 3) / 0.05$ $= 60\text{N}$</p> 					
結論	力矩平衡條件：使物體向順時針方向轉動的力矩之和等於使物向相反時針方向轉動的力矩之和。				學生聆聽
作業	練習冊第三章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第一節 機械運動					
教學目標	1.理解質點、位移、路程的概念；理解勻速運動、變速運動的概念；掌握勻速運動中位移和時間的關係以及它們的數學表示(包括公式和圖像)；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；理解速度和時間的關係及它們的數學表示(包括公式和圖像)；掌握勻變速直線運動的規律；掌握自由落體運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	機械運動：物體相對於其它物體的位置變化。 參照物：判斷某一物體運動[的情況，被選作標準的物體，叫參照物(參考系)。			學生思考	
發 展	參照物不同，物體運動的情況也可能不同。選取參照物應選簡單的，例如：大地、車、飛機等。 質點：不考慮物體形狀、大小，把其看成一個有質量的點。 物體運動的距離>>物體大小；整個物體上每一點運動情況都相同。這都可視作質點。 質點運動的軌跡是直線叫直線運動。 質點運動的軌跡是曲線叫曲線運動。			學生聆聽	
應 用	<p>位移：描述質點的位置變化(矢量)。 大小：從初位置到末位置的直線長度。 方向：從初位置到末位置的方向。 位移向東</p>  <p>路程：運動中所走過的離，只有大小，沒有方向(標量)。 大小：$R=AB+BC+AC$ 方向：無</p>  <p>時間：時間軸上兩點間的距離。例 $AB=2$ 小時 時刻：時間軸上的點。例 $A=7:30$</p> <p>例：有人沿兩個半徑為 $10m$、$20m$ 半圓弧由 A 走到 C 則此人位移和路程為何？ A 到 C 位移：$2(10+20)=60m$ 路程：$2\pi r/2+2\pi R/2=30\pi m$</p> 			學生觀察	
結論	1. 能夠發光的物體叫做光源； 2. 光在同一種均勻物質中是沿直線傳播的。			學生聆聽	
作業	練習冊第三章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第三節 位移和時間的關係					
教學目標	1.理解質點、位移、路程的概念；理解勻速運動、變速運動的概念；掌握勻速運動中位移和時間的關係以及它們的數學表示(包括公式和圖像)；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；理解速度和時間的關係及它們的數學表示(包括公式和圖像)；掌握勻變速直線運動的規律；掌握自由落體運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	在初中已學過何謂勻速直線運動。勻速直線運動：物體(質點)在一直線上運動，在任何相時間內位移相等。			學生思考	
發 展	勻速直線運動中的速度 V 速度=位移/時間 $V=S/t$ 勻速直線運動特點： V 大小和方向不變 速度是一矢量：大小 $V=S/t$ ；方向：跟位移方向一致 $V=S/t$ (速度公式)； $S=Vt$ (位移公式) 速度與速率的區別 $V=S/t$ $V=R/t$ (R 為路程) 當 $R= S $ 時速度大小叫速率 即速度有大小和方向而速率只有大小。 速度單位(SI 制) $V(m/s)$ $S(m)$ $t(s)$			學生聆聽	
應 用	在勻速直線運動中，因相等時間內位移相等即位移 S 時時間 t 的正比，用坐標來畫出 $S-t$ 圖，位移-時間圖像，也稱位移圖像。 $S-t$ 圖： $S=Vt$ 。 $V=S/t$ 當 $t=1s$ $S=2m$ $V=2m/s$ $t=2s$ $S=4m$ $V=2m/s$ 即 $V=S/t=tg\alpha$ (為一固定斜率) α 升 $tg\alpha$ 升 v 升 $V-t$ 圖像 由 $S-t$ 圖像知 $V_{ab}=2m/s$ $V_{bc}=0m/s$ $V_{cd}=-4m/s$ $S_{ab}=Vt=2\times 2=4m$ $S_{bc}=0\times 1=0m$ $S_{cd}=-4\times 1=-4m$			學生觀察	
結論	變速直線運動：物體在一條直線上運動，若在相等時間裡位移不相等，叫做變速直線運動。			學生聆聽	
作業	練習冊第四章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘															
人數	55 人	教具	電腦																	
第四章 直線運動 第四節 運動快慢的描述																				
教學目標	1.理解質點、位移、路程的概念；理解勻速運動、變速運動的概念；掌握勻速運動中位移和時間的關係以及它們的數學表示(包括公式和圖像)；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；理解速度和時間的關係及它們的數學表示(包括公式和圖像)；掌握勻變速直線運動的規律；掌握自由落體運動的規律。																			
教學過程																				
老師					學生															
引入	速度是表示物體運動快慢的物理量，它等於位移 s 跟發生這段位移所用時間 t 的比值。				學生思考															
發 展	<p>而速度的大小在數值上等於位移圖中直線的斜率，斜率越大，表示速度越大。</p> <p>平均速度 $V=S/t$ 若 S_1 t_1 V_1 S_2 t_2 V_2</p> <p>則 $V=(S_1+S_2)/(t_1+t_2) \neq (V_1+V_2)/2$</p> <p>例 1：一列火車半小時走了 28km，求平均速度？</p> <p>解：∵ $S=28\text{km}$ $t=0.5\text{h}$</p> <p>∴ $V=S/t=28\text{km}/0.5\text{h}=56\text{km/h}$</p> <p>例 2：米運動員跑 100m，用 10s，他的平均速度是多少？</p> <p>解： $V=S/t=100\text{m}/10\text{s}=10\text{m/s}$</p> <p>若這位運動員自始至$\square$用 10m/s 的速度勻速跑完 100m，所用的時間也是 10s，總的效果也相同。這是物理學的重要研究方法---等效方法，即用已知運動研究未知運動，用簡單運動研究複雜運動的一種方法。另外平均速度只是粗略地表明物體運動的快慢，或許對於這百米運動員我們很難找到他哪個 1s 跑 10m，而且需要強調是 10m/s 只代表運動員在這 10s(或 100m 內)的平均速度，而不代表他前 50m 的平均速度也不代表他後 50m 的平均速度。</p>				學生聆聽															
應 用	<p>汽車在第一個 10min、第二個 10min、第三個 10min 的位移是 10800m、11400m、13800m，可分別求出它在每個 10min 的平均速度及在這 30min 的平均速度。從表可知，平均速度應指明哪段時間的。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td>第 1 個 10min</td> <td>第 2 個 10min</td> <td>第 3 個 10min</td> <td>這 30min</td> </tr> <tr> <td>S(m)</td> <td>10800</td> <td>11400</td> <td>13800</td> <td>36000</td> </tr> <tr> <td>V(m/s)</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>20</td> </tr> </table>					第 1 個 10min	第 2 個 10min	第 3 個 10min	這 30min	S(m)	10800	11400	13800	36000	V(m/s)	18	19	23	20	學生觀察 學生聆聽
	第 1 個 10min	第 2 個 10min	第 3 個 10min	這 30min																
S(m)	10800	11400	13800	36000																
V(m/s)	18	19	23	20																

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第四節 運動快慢的描述					
教學目標	1.理解質點、位移、路程的概念；理解勻速運動、變速運動的概念；掌握勻速運動中位移和時間的關係以及它們的數學表示(包括公式和圖像)；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；理解速度和時間的關係及它們的數學表示(包括公式和圖像)；掌握勻變速直線運動的規律；掌握自由落體運動的規律。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 7：如圖 A 和 B 分別是兩個物的位移圖像，則甲的速度(10m/s)，乙物速度(6.7m/s)</p> <p>例 8：物由 A 沿直線運動到 B，在前半時間內的速度為 V_1 的勻速運動，在後半時間內是速度 V_2 的勻速運動，則物體在這段時間內的平均速度是多少？</p> <p>解：$\because V=S/t=(S_1+S_2)/t=(V_1t/2+V_2t/2)/t=(V_1+V_2)/2$</p> <p>例 9：物體沿直線以速度 V_1 走了 S，又以同向速度 V_2 走了 S，它在這 $2S$ 位移中的平均速度 V 為 $(2V_1V_2/(V_1+V_2))$；若以速度 V_1 走了時間 t，又以同 V_2 走了 t，在時間 $2t$ 內平均速度 V 為 $(V_1+V_2)/2$</p> <p>例 10：礦井裡的升降機，由井底從靜止開始勻速上升，經過 3 秒速度達 3 米/秒，然後以這個速度勻速上升 6 秒，最後勻減速上升經過 3 秒正好停在井口，求上升平均速度？</p> <p>解：$S_1=1/2at^2=1/2 \times 1 \times 3^2=4.5m$ $S_2=Vt=3 \times 6=18m$ $S_3=V_0t+1/2at^2=3 \times 3+1/2 \times (-1) \times 3^2=4.5m$ $V=(S_1+S_2+S_3)/(t_1+t_2+t_3)=(4.5+18+4.5)/12=2.25m/s$</p>				學生思考
用	<p>例 11：有人踩單車從靜止至運動，起初 3 秒內以 1.5 米/秒^2 的加速度進行，第 3 秒末剎車，後經 5 秒停下，求這 5 秒內平均速度？</p> <p>解：$V_t=V_0+at=1.5 \times 3=4.5m/s$ $S_1=1/2at^2=1/2 \times 1.5 \times 3^2=0.675m$ $a'=-V_0/t=-4.5/5=-0.9m/s^2$ $S_2=V_0t+1/2at^2=4.5 \times 5+1/2 \times (-0.9) \times 5^2=33.75m$ $V=(S_1+S_2)/t=(0.675+33.75)/8=4.3m/s$</p>				學生聆聽 學生觀察 學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第五節 速度和時間的關係					
教學目標	1.理解質點、位移、路程的概念；理解勻速運動、變速運動的概念；掌握勻速運動中位移和時間的關係以及它們的數學表示(包括公式和圖像)；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；理解速度和時間的關係及它們的數學表示(包括公式和圖像)；掌握勻變速直線運動的規律；掌握自由落體運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	在變速直線運動中,如果在相等的時間內速度的改變相等,這種運動叫勻變速直線運動。			學生思考	
發 展	若速度隨時間而均勻增加,叫做勻加速直線運動。 若速度隨時間而均勻減小,叫做勻減速直線運動。 可利用速度---時間圖像來表示速度及時間的關係,要教會學生懂得看位移圖像和速度圖像。 勻變速直線運動:勻加速直線運動 勻減速直線運動			學生聆聽	
應 用	OA 為勻加速直線運動 AB 為勻速直線運動 BC 為勻加速直線運動 CD 為勻減速直線運動			學生觀察	
結論	在變速直線運動中,如果在相等的時間內速度的改變相等,這種運動叫勻變速直線運動。			學生聆聽	
作業	練習冊第四章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊					課時	40 分鐘	
人數	55 人	教具	電腦							
第四章 直線運動 第六節 速度改變快慢描述(變速運動) 加速度										
教學目標	1.理解變速運動的概念；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；掌握勻變速直線運動的規律。									
教學過程										
老師							學生			
引入	研究變速直線運動應從簡單入手,什麼才是簡單的變速直線運動。							學生思考		
發	下面給出沿直線做變速運動的火車和汽車,從開始計時及隔 1S 的速度 V_1 和 V_2 的變化情況。							學生聆聽		
展	時刻	0	1	2	3	4	5			...
	V_1 火車		5.0	5.3	5.6	5.9	6.2			...
	V_2 汽車		20	18	16	14	12	...		
<p>表中火車(或汽車)的速度變化有什麼特點(規律)?每隔 1S 速度的增加或減少(變化)相等,伽利略研究認為這樣的變速直線運動最簡單。</p> <p>勻變速直線運動:物體在一條直線上運動,若在相等時間內速度的變化相等,這種運動叫勻變速直線運動。</p> <p>勻變速:勻加速(上表中的火車);勻減速(上表中汽車)</p> <p>注:絕對的勻變速直線運動很少,但實際生活中可見到變速直線運動可視為勻變速直線運動。</p>										
應	子彈在槍筒內運動;火車、汽車啓動後一段時間或靜止前的一段時間運動,落下運動或豎直向上拋出的運動...							學生觀察 學生聆聽		
用	表中火車、汽車表現都是做勻變速直線運動,但也有不同點,有什麼不同呢?(一個增速,一個減速;在相同時間內速度大小不同即速度變化快慢不同。)									
	為了反映這一不同,引入一個新的物理量---加速度									
	<p>加速度:在勻變速直線運動中,速度的變化所用時間的比值,叫勻變速直線運動的加速度。</p> <p>在表中火車速度變化得慢,汽車變化得快,在日常生活中如踩單車想超過停在月台的汽車,當踩到汽車尾時它剛好要啓動,這時能超過它嗎?(比較 t_1、t_2 所用時間)</p> <p>相同時間速度變化大小不同,變化相同速度所用時間不同</p> <p>汽車: $2\text{m/s} \div 1\text{s} = 4\text{m/s} \div 2\text{s} = 6\text{m/s} \div 3\text{s} = \dots = \text{恒量}$</p> <p>單車: $0.1\text{m/s} \div 1\text{s} = 0.2\text{m/s} \div 2\text{s} = 0.3\text{m/s} \div 3\text{s} = \dots = \text{恒量}$</p>									

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第六節 速度改變快慢描述(變速運動) 加速度					
教學目標	1.理解變速運動的概念；理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；掌握勻變速直線運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 4：火車在 50 秒內速度從 8m/s 增加到 18m/s，則火車加速度是</p> $a=(V_t-V_0)/t=(18\text{m/s}-8\text{m/s})/50\text{s}=0.2\text{m/s}^2$ <p>例 5：沿光滑斜面向上滾的小球，通過 A 點速度為 20m/s，經 2s 後速度減為 10m/s，小球加速度</p> $a=(V_t-V_0)/t=(10\text{m/s}-20\text{m/s})/2\text{s}=-5\text{m/s}^2$ <p>例 6：汽車起動時可看作勻加速直線運動，若汽車在 5s 內由 0 增加到 90km/h，則車加速度為</p> $a=(V_t-V_0)/t=(25\text{m/s}-0\text{m/s})/5\text{s}=5\text{m/s}^2$ <p>例 7：火車用 20m/s 的速度前進，突然緊急剎車，需 5 秒才停下它的加速度為</p> $a=(V_t-V_0)/t=(0\text{m/s}-20\text{m/s})/5\text{s}=-4\text{m/s}^2$ <p>例 8：一個物體從靜止開始作勻加速直線運動，加速度等於 15m/s²，則 10 秒後速度是</p> $V_t=at=15\times 10=150\text{m/s}$ <p>例 9：汽車的速度在 15m/s 內逐漸由 108km/h 減為 0，它的加速度為減為</p> $a=(V_t-V_0)/t=(0\text{m/s}-30\text{m/s})/15\text{s}=-2\text{m/s}^2$ <p>例 10：物體的速度在 50 秒內均勻地由 10m/s 增到 40m/s，速度變化為何(40m/s-10m/s=30m/s)?加速度為何?</p> $a=(V_t-V_0)/t=(40\text{m/s}-10\text{m/s})/50\text{s}=0.6\text{m/s}^2$ <p>例 11：某物體以速度為 3m/s，加速度為 2m/s² 做勻加速直線運動，則物體加速後第 2 秒末的速度為何?</p> $V_t=V_0+at=3+2\times 2=7\text{m/s}$				學生思考 學生聆聽 學生觀察
用					
結論	在勻變速直線運動中，速度的變化所用時間的比值，叫勻變速直線運動的加速度。				學生聆聽
作業	練習冊第四章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第七節 勻速直線運動的規律					
教學目標	1.理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；掌握勻變速直線運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	做勻速直線運動的物體，它的 時速度是不變的，而做勻變速直線運動的物體，它的 時速度是時刻改變的，現在來研究 時速度的變化規律。				學生思考
發 展	<p>火車以 10m/s 的速度勻速行駛，後來做勻變速運動，加速度是 0.2m/s^2，從火車加速起第 1 秒末、第 2 秒末、第 3 秒末的速度分別是多少？</p> <p>解：開始的速度加上 1 秒由速度的增加 即第 1 秒末的速度 $V_1 = 10\text{m/s} + 0.2\text{m/s}^2 \times 1\text{s} = 10.2\text{m/s}$ 開始的速度加上 2 秒由速度的增加 第 2 秒末的速度 $V_2 = 10\text{m/s} + 0.2\text{m/s}^2 \times 2\text{s} = 10.4\text{m/s}$ 開始的速度加上 3 秒由速度的增加 第 3 秒末的速度 $V_3 = 10\text{m/s} + 0.2\text{m/s}^2 \times 3\text{s} = 10.6\text{m/s}$</p> <p>勻變速直線運動的速度公式 由加速度 $a = (V_t - V_0) / t$ 勻變速直線運動的速度公式 $V_t = V_0 + at$ 注意：若加速時 $a > 0$ 若減速時 $a < 0$ 若做初速為 0 的勻變速直線運動，則 $V_t = at$</p>				學生聆聽
應 用	<p>例 1：有一車從靜止開始加速做勻加速直線運動，10s 後速度變為 8m/s，求 a 的大小？</p> <p>解：$\therefore a = (V_t - V_0) / t = (8\text{m/s} - 0\text{m/s}) / 10\text{s} = 0.8\text{m/s}^2$</p> <p>例 2：汽車以 108km/h 的速度行駛，突然剎車，若汽車速度每秒減少 6m/s，問需時多久汽車才能停下？</p> <p>解：$\therefore t = (V_t - V_0) / a = (0\text{m/s} - 30\text{m/s}) / -6\text{m/s}^2 = 5\text{s}$</p> <p>例 3：一車以 72km/h 的速度行駛，剎車時加速度為 8m/s^2，求車 5s 後的速度？</p> <p>解：$\therefore V_t = V_0 + at = 20\text{m/s} - 8\text{m/s}^2 \times 5\text{s} = -20\text{m/s}$ (不合理) 即 $V_t = 0\text{m/s}$ 由於計算出來末速為負值， \therefore 最後的速度為 0m/s。</p>				<p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p>

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第七節 勻速直線運動的規律					
教學目標	1.理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；掌握勻變速直線運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
應 用	<p>例 4: 汽車做勻減速運動, 初速為 15m/s, 加速度為 3m/s^2, 求第 3 秒末的 時速度? 汽車末速度為 0 時所經時間?</p> <p>解: $\because V_t = V_0 + at$ $= 15\text{m/s} - 3\text{m/s}^2 \times 3\text{s} = -6\text{m/s}$ $\therefore t = (V_t - V_0) / a$ $= (0\text{m/s} - 15\text{m/s}) / -3\text{m/s}^2 = 5\text{s}$</p> <p>而勻變速直線運動的速度隨時間變化的關係可用公式來表示, 也可以用圖像來表示, 由上例中可以畫出圖像。</p> <p>例 5: 圖中表示一個做直線運動的物體的速度圖線, 說明該物在 OA、AB、BC 三段時間內做什麼運動? 求各段運動的加速度</p> <p>解: OA 做勻加速度直線運動 $a_{OA} = (4\text{m/s} - 0\text{m/s}) / 4 = 1\text{m/s}^2$ AB 做勻速直線運動 $a_{AB} = 0$ BC 做勻減速直線運動 $a_{BC} = (0\text{m/s} - 4\text{m/s}) / 8\text{s} = -0.5\text{m/s}^2$</p> <p>例 6: 以 8m/s 速度行駛的車, 緊急剎車後加速度為 5m/s^2, 則剎車後 4s 內位移是多少?</p> <p>解: $\therefore t = (V_t - V_0) / a = (0\text{m/s} - 8\text{m/s}) / -5\text{m/s}^2 = 1.6\text{s}$ $\therefore S = V_0t + 1/2at^2 = 8 \times 1.6 + 1/2(-5) \times 1.6^2 = 6.4\text{m}$ $S = (V_t^2 - V_0^2) / 2a = -8^2 / (2 \times (-5)) = 6.4\text{m}$</p> <p>例 7: 一車沿平直公路以速度 $V_0 = 20\text{m/s}$ 勻速行駛, 因遭遇意外突然剎車以 $a = -5\text{m/s}^2$ 運動, 從剎車開始計時經 5s, 求汽車前進的位移大小?(40m)</p> <p>勻變速直線運動的位移公式 $S = V_0t + 1/2at^2$ 若把 $V_t = V_0 + at$ 和 $S = V_0t + 1/2at^2$ 聯合組成方程組 則消去 t 得 $V_t^2 - V_0^2 = 2aS$ (不涉及時間); $S = (V_0 + V_t)t / 2$ (不涉及 a)</p>			學生思考	
				學生聆聽	
			學生觀察		
			學生聆聽		

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第七節 勻速直線運動的規律					
教學目標	1.理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；掌握勻變速直線運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
應 用	<p>例 1：已知 $V_0=10\text{m/s}$ $a=2\text{m/s}^2$ 求 5 秒後的 S 和 $V_t=?$ 解：$\therefore S=V_0t+1/2at^2=10\times 5+1/2\times 2\times 5^2=75\text{m}$ $V_t=V_0+at=10+2\times 5=20\text{m/s}$</p> <p>例 2：已知一車 $V_0=100\text{m/s}$，現以 $a=-8\text{m/s}^2$ 的速度剎車，求 20 秒後的剎車距離？ 解：分析 20s 後剎車即不知道什麼時速度為 0 先求速度為 0 所用時間 $S=V_0t+1/2at^2$ $=100\times 20+1/2\times (-8)\times 20^2=400\text{m}$(錯) 先把速度變為 0 所用時間 $\therefore t=(V_t-V_0)/a=(0\text{m/s}-100\text{m/s})/(-8\text{m/s}^2)=12.5\text{s}$ $\therefore S=V_0t+1/2at^2=100\times 12.5+1/2\times (-8)\times 12.5^2=625\text{m}$ 或用 $S=(V_t^2-V_0^2)/2a=(0-100^2)/(2\times (-8))=625\text{m}$</p> <p>例 3：已知 $V_0=1.8\text{m/s}$，$V_t=5\text{m/s}$，$S=85\text{m}$，求 t？ 解：$a=(V_t^2-V_0^2)/2S=(5^2-1.8^2)/2\times 85=0.128\text{m/s}^2$ $\therefore t=(V_t-V_0)/a=(5\text{m/s}-1.8\text{m/s})/0.128\text{m/s}^2=25\text{s}$</p> <p>例 4：已知甲乙兩地相距 S，$V_{\text{船}}=5\text{m/s}$，$V_{\text{水}}=3\text{m/s}$，往返甲乙兩地一次，求平均速度及平均速率？ 解：$V=S/t=0$(\therefore 位移為 0) $V=R/t=2S/(t_1-t_2)$ $=2S/(S/V_{\text{順}}-S/V_{\text{逆}})$ $=16S/5=3.2\text{Sm/s}$</p> <p>例 5：甲乙兩車同時同向開始運動，乙在甲前方 200m，以 5m/s 速度作勻速運動，甲以 $a=0.5\text{m/s}^2$ 的加速度由靜止開始加速，求甲何時追到乙，此時甲的速度？在追及過程中，甲乙間距離何時最大相距多少？ 解：由圖中知 $S_t+200=S_2$ 設經過 t 後甲追到乙 $V_{\text{乙}}t+200=V_{\text{甲}}t+1/2at^2$ $5t+200=0t+1/2\times 0.5t^2$ $t^2-20t-800=0$ $t=40$ 和 $t=-20$(舍去) 此時甲的速度 $V_t=V_0+at=0+0.5\times 40=20\text{m/s}$</p>				學生思考 學生聆聽 學生觀察 學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第七節 勻速直線運動的規律					
教學目標	1.理解變速運動的 時速度、平均速度和加速度的概念；掌握勻變速直線運動的規律。				
教學過程					
老師				學生	
應	例 10：汽車在 30m 內速度從 10m/s 減為 0，則加速度？ 解： $\therefore V_t^2 - V_0^2 = 2aS$ $\therefore a = (V_t^2 - V_0^2) / 2S = -10^2 / 2 \times 30 = -1.67 \text{m/s}^2$				學生思考
	例 11：汽車在水平公路上以 10m/s 行駛，關閉油門後做勻減速運動，加速度是 0.4m/s^2 ，求汽車關閉油門後前進 120m 所用時間？ 解： $\therefore S = V_0t + 1/2at^2$ $120 = 10t + 1/2(-0.4)t^2 \quad t^2 - 50t + 600 = 0$ $t_1 = 20\text{s}; t_2 = 30\text{s}$ $V_t = V_0 + at = 0 + 4 \times 2 = 8\text{m/s}$ 把上式代入得 V_{1t} 為正 V_{2t} 為負 得所用時間為 20s				學生聆聽
用	例 12：一車以 15m/s 速度行駛，進站前關閉油門滑行，若滑行時加為 0.6m/s^2 ，經過 10s 汽車 時速度是多少？車總共能滑行多長時間？ 解： $V_t = V_0 + at = 15 + (-0.6) \times 10 = 9\text{m/s}$ $\therefore V_t = 0 \quad 0 = 15 + (-0.6)t \quad t = 25\text{s}$				學生觀察
	例 13：汽車的以 15m/s 的初速沖上長 120m 的斜坡，汽車做勻減速直線運動，加速度為 -0.6m/s^2 ，汽車到達頂需用長時間？ 解： $\therefore S = V_0t + 1/2at^2$ $120 = 15t + 1/2(-0.6)t^2$ $t_1 = 10\text{s}; t_2 = 40\text{s}$ 代入 $V_t = V_0 + at$ $t_1 = 10\text{s}$ 時 $V_{2t} = 9\text{m/s}$ $t_2 = 40\text{s}$ 時 $V_{2t} = -9\text{m/s}$ (舍)				
結論	做勻速直線運動的物體，它的 時速度是不變的，而做勻變速直線運動的物體，它的 時速度是時刻改變的，現在來研究 時速度的變化規律。				學生聆聽
作業	練習冊第四章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘	
人數	55 人	教具	電腦			
第四章 直線運動 第八節 自由落體運動						
教學目標	1. 知道什麼是自由落體運動；知道自由落體的特點(初速為 0 以重力加速度 g 為 a 的加速直線運動)。 2. 知道重力加速度 g 的特點；掌握自由落體運動規律。					
教學過程						
老師				學生		
引入	勻變速直線運動的規律： $V_t=V_0+at$ ； $S=V_0t+1/2at^2$ 推論 $V_t^2=V_0^2+2as$ ； $V=(V_0+V_t)/2=V_{t/2}$ ； $V_0=0$ $S_1:S_2:S_3=1:4:9$ $S_1:S_2:S_3=1:3:5$				學生思考	
發 展	自由落體：物體從某一高度以靜止開始豎直下落的運動。 特點： $V_0=0$ 的勻加速直線運動； $a=g$ (重力加速度 $g=9.8N/m^2$) g 隨經緯度不同有所區別。 自由落體公式： $V_t=V_0+at$ ； $V_t=gt$ ； $S=V_0t+1/2at^2$ $H=1/2gt^2$ ； $V_0=0$ $a=g$ $V_t^2-V_0^2=2as$ ； $V_t^2=2gH$ 注意：自由落體運動是一種理想運動，在實際問題中有空氣時，物體的密度不太小，速度不太大(H 不太高)時可以近似看到是自由落體運動。				學生聆聽	
應 用	不同物體做自由落體運動，它們的運動情況是相同的，伽利略所處的年代還沒有鐘表，計時儀器也較差，自由落體運動又很快，伽利略爲了研究落體運動利用當時的實驗條件做了在斜面上從靜止開始下滑的直線運動目的是爲了”沖淡重力”，證明了在阻力很小的情況下球在斜面上的運動是勻變速直線運動，用邏輯推理推到斜面傾角增大到 90^0 時小球將自由下滑，成爲自由落體。 例 1：有一球從某一高度自由落下，4 秒後到達地面，求球從多高地方落下?落地時的速度多少? 解： $H_t=1/2gt^2=1/2 \times 10 \times 4^2=80m$ $V_t^2=2gH=2 \times 10 \times 80$ $V_t=40m/s$ 例 2：有一物從 180m 高的地方自由落下，求其落地時的速度?其最後一秒時的下落距離? 解： $V_t^2=2gH=2 \times 10 \times 180$ $V_t=60m/s$ $H=1/2gt^2$ $t=\sqrt{2 \times 180/10}=6$ 秒 $H'=1/2g(t-1)^2=1/2 \times 10 \times (6-1)^2=125m$ 最後一秒位移 $\Delta H=H-H'=180-125=55m$				學生觀察 學生聆聽	

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘	
人數	55 人	教具	電腦			
第四章 直線運動 第八節 自由落體運動						
教學目標	1.知道什麼是自由落體運動；知道自由落體的特點(初速為 0 以重力加速度 g 為 a 的加速直線運動)。 2.知道重力加速度 g 的特點；掌握自由落體運動規律。					
教學過程						
老師				學生		
應	例 3：有一做自由落體的物體，其最後 4 秒內的下落距離為 196m，求從多高地方落下？ 解： $H_t=1/2gt^2$ $(H-196)=1/2xgx(t-4)^2$ $1/2g t^2-196=1/2g(t-4)^2$ $t=6.9s$ $H=1/2gt^2=1/2x10x6.9^2=238.05m$				學生思考	
用	例 4：從塔頂自由落下一個石子，石子在最後 1s 內下落 45m，求石子落地時的速度和塔高? $(g=10m/s^2)$ 解： $H=1/2gt^2$ $H-45=1/2g(t-1)^2$ $1/2gt^2-45=1/2g(t-1)^2$ $t=5s$ $H=1/2gt^2=1/2x10x5^2=125m$ 落地速度為 $V_t^2=2gH=2x10x125$ $V_t=50m/s$				學生聆聽	
	例 5：水珠經過一個高為 2m 的窗戶，用 0.1s 下落，求水珠從多高地方下落？ 解： $H=1/2gt^2$ $H-2=1/2g(t-0.1)^2$ $1/2gt^2-2=1/2g(t-0.1)^2$ $t=2.05s$ $H=1/2gt^2=1/2x10x2.05^2=21.0125m$				學生觀察 學生聆聽	
	例 6：自由落下的物體在某一點速度是 19.6m/s，在另一點速度為 39.2m/s，求這兩點間的距離？經過這兩點所用時間？ 解：自由落體是初速度為 0 及 g 為加速度的勻加速運動 $V_t^2-V_0^2=2gS$ $S=(V_t^2-V_0^2)/2g=(39.2^2-19.6^2)/2x9.8=58.8m$ $V_t=V_0+gt$ $t=(V_t-V_0)/g=(39.2-19.6)/9.8=2s$					
	例 7：一個物從塔頂上下落，到達地面前最後 1 秒內位移是整個位移的 9/25，求塔高？ 解： $16/25h=1/2g(t-1)^2$ $H=1/2gt^2$ 解得 $t=5s$ $h=122.5m$					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第四章 直線運動 第八節 自由落體運動					
教學目標	1.知道什麼是自由落體運動；知道自由落體的特點(初速為 0 以重力加速度 g 為 a 的加速直線運動)。 2.知道重力加速度 g 的特點；掌握自由落體運動規律。				
教學過程					
老師				學生	
應	例 8：有一做自由落體的物體，在其到地面前最後 1 秒內所下落距離為全程 1/4，求從多高地方落下？ 解： $H_t=1/2gt^2$ $1/4H=1/2xgx(t-1)^2$ $t=2s$ $H=1/2gt^2=20m$				學生思考
	例 9：有一球從某一高度自由落下，4 秒後到達地面，求球從多高地方落下?落地時的速度多少？ 解： $H_t=1/2gt^2=1/2x10x5^2=125m$ $V_t^2=2gH=2x10x125$ $V_t=50m/s$				學生聆聽
	例 10：一球從高 80m 的地方自由落下，則其落地時間是少？到達地面速度是多少？ 解： $t=\sqrt{2H/g}=\sqrt{2x80/10}=4$ 秒 $V_t=\sqrt{2gh}=\sqrt{2x10x80}=40m/s$				學生觀察 學生聆聽
	例 11：有一物從 320m 高的地方自由落下，求其最後一秒時的下落距離？ 解： $H=1/2gt^2$ $t=\sqrt{2x320/10}=8$ 秒 $H'=1/2g(t-1)^2=1/2x10x(8-1)^2=245m$ 最後一秒位移 $\Delta H=H-H'=320-245=75m$				
用	例 12：一個物從塔頂上下落，經過 9 秒落回地面，求最後 1 秒內位移是多少？ 解： $H=1/2gt^2=1/2x10x9^2=405m$ $H'=1/2gt'^2=1/2x10x8^2=320m$ 最後 1 秒位移 $405-320=85m$				
結論	自由落體運動是初速度為 0 的勻加速直線運動；在同一地點一切物體在自由落體運動中的加速度都是相同；重力加速度 g 。				
作業	第四章練習冊				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第五章 牛頓運動定律 第二節 牛頓第二定律					
教學目標	1.清楚掌握牛頓三大運動定律的內容及意義；知道慣性的作用及慣性與質量之間的關係。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>上式可寫成等式 $F=kma$，式中 k 為比例常數，如果公式中的物理量選擇合適的單位，就可使用 $k=1$ 則公式更為簡單。</p> <p>在國際單位制中，力的單位是牛頓，牛頓這個單位就是根據牛頓第二定律來定義的：使質量是 1kg 的物體產生 1m/s^2 的加速度的力為 1N，即 $1\text{N}=1\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$ 可見若都用國際單位制中的單位，就可使 $k=1$，那麼公式則簡化為 $F=ma$ 這就是牛頓第二定律的數學公式。</p> <p>當物體受到幾個力的作用時，牛頓第二定律也是正確的，不過這時 F 代表的物體所受外力的合力。牛頓第二定律更一般的表達是：物體的加速度，跟所受的外力的合力成正比跟物體的質量成反比，加速度的方向跟合外力的方向相同，數學公式：$F_{\text{合}}=ma$</p>				學生思考
用	<p>例 1：在圖中豎直靠在牆上的物質量為 m，物與牆面間滑動摩擦系數 μ，作用力 $F=20\text{N}$ 豎直方向夾角為 θ，求物體沿豎直牆面勻加速上升時加度 a 多大？物體沿豎直牆面勻減速下降時加度 a 多大？</p> <p>解：$FCOS30^{\circ}-f-G=ma$ $FCOS30^{\circ}-\mu N-mg=ma$ $a=(FCOS30^{\circ}-\mu Fsin30^{\circ}-mg)/m$ $G-f-FCOS30^{\circ}=ma$ $mg-\mu N-FCOS30^{\circ}=ma$ $a=(mg-\mu Fsin30^{\circ}-FCOS30^{\circ})/m$</p> <p>例 2：某車在水平直線軌道運動，車廂中用細繩懸掛一質量 $m=20$ 克的球，當車作加速運動時球懸線與豎直方向成 $\alpha=30^{\circ}$，求車的加速度及繩的張力？</p> <p>解：球受力如圖所示 $\Sigma F_x=ma$ $\Sigma F_y=0$ $TSIN\alpha=ma$ $Tcos\alpha=mg$ $a=gtg\alpha=10\sqrt{3}/2=5\sqrt{3}\text{m/s}^2$ $T=mg/cos\alpha=0.02\times 10\div\sqrt{3}/2=0.23\text{N}$</p>				學生聆聽 學生觀察 學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第五章 牛頓運動定律 第二節 牛頓第二定律					
教學目標	1.清楚掌握牛頓三大運動定律的內容及意義；知道慣性的作用及慣性與質量之間的關係。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 3：如圖長 6 米，傾角 30° 的斜面現有一質量 2kg 的木從斜面頂部由靜止開始勻加速下滑，木達到斜面底部時的末速度為 6m/s，求斜面對滑塊的摩擦力？</p> <p>解：$V_t^2 - V_0^2 = 2aS$ $a = (V_t^2 - V_0^2) / 2S = (6^2 - 0^2) / 2 \times 6 = 3 \text{ m/s}^2$ $G \sin 30^{\circ} - f = ma$ $f = G \sin 30^{\circ} - ma = mg \sin 30^{\circ} - ma$ $= 20 \times 1/2 - 2 \times 3 = 4 \text{ N}$</p> <p>例 4：m=10kg F=20N $\alpha=30^{\circ}$ $\mu=0.1$ 從靜止開始，求 3S 的位移及速度？</p> <p>解：水平 $F - f = ma$ $F - \mu N = ma$ $a = (F - \mu G) / m = (20 - 0.1 \times 100) / 10$ $= 1 \text{ m/s m/s}^2$ $S = 1/2 at^2 = 4.5 \text{ m}$ 斜右上 $F \cos 30^{\circ} - \mu(G - F \sin 30^{\circ}) = ma$ $a = 0.83 \text{ m/s}^2$ $S = 1/2 at^2 = 1/2 \times 0.83 \times 3^2 = 3.735 \text{ m}$ $V_t = at = 0.83 \times 3 = 2.49 \text{ m/s}$</p>				學生思考
用	<p>斜右下 $F \cos 30^{\circ} - \mu(G + F \sin 30^{\circ}) = ma$ $a = 0.63 \text{ m/s}^2$ $S = 1/2 at^2 = 1/2 \times 0.63 \times 3^2 = 2.835 \text{ m}$ $V_t = at = 0.63 \times 3 = 1.89 \text{ m/s}$</p> <p>例 5：木 m=10kg 作用力 F=50N 且與水平成 37°，木與水平面滑動摩擦系數 $\mu=0.2$ 木在 F 作用下由靜止作勻加直線，求木加速度及經 10S 後末速？</p> <p>解：$F \cos 37^{\circ} - f = ma$ $a = F \cos 37^{\circ} - \mu(mg - F \sin 37^{\circ}) / m = 2.6 \text{ m/s}^2$ $V_t^2 - V_0^2 = 2aS$ $S = 1/2 at^2 = 1/2 \times 2.6 \times 10^2 = 130 \text{ m}$ $V_t = \sqrt{2as} = 26 \text{ m/s}$</p> <p>例 6：重 12.5T 的車由靜止作勻加經 3s 後速度達 15km/h 阻力為重的 0.02，求引力？</p> <p>解：$a = V_t / t = 15 / 3.6 \div 3 = 1.4 \text{ m/s}^2$ $f = 0.02G = 2500 \text{ N}$ $F = f + ma = 2500 + 12.5 \times 1000 \times 1.4 = 20000 \text{ N}$</p> <p>例 7：物 A 以某初速沖上傾角為 30° 的傾角經 2S 沿斜面上升 12m 而速度變 0，求物從最高點返回原處時間？</p>				學生聆聽 學生觀察 學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第五章 牛頓運動定律 第三節 牛頓第三定律					
教學目標	1.清楚掌握牛頓三大運動定律的內容及意義；知道慣性的作用及慣性與質量之間的關係。				
教學過程					
老師				學生	
應 用	<p>例 2：升降機以 0.5m/s^2 勻加速上升，人質量 50kg，求此時人對升降機對地板的壓力？若升降機以 0.5m/s^2 勻減速上升求此時人對升降機地板壓力？</p> <p>解：1. $N-mg=ma$； $N=ma+mg=50(0.5+10)=525\text{N}$ $mg-N=ma$； $N=mg-ma=50(10-0.5)=475\text{N}$</p> <p>例 3：升降機自重 300kg，其升降時最大加速度 3m/s^2，鋼纜能承受最大拉力 8000N，求此機最大載重量？</p> <p>解：∵設最大載重量為 m_2； 則 $T-(m_1+m_2)g=(m_1+m_2)a$ ∴ $m_2=315.38\text{kg}$</p> <p>例 4：如圖 $m_A=4\text{kg}$，而中間繩的拉力為 36N，此時 m_A 和 m_B 以 2m/s^2 勻加速上升，求 B 的質量？向上的拉力 F？</p> <p>解：1. $T-m_2g=m_2a$； $m_2=T/(g+a)=36/(10+2)$ $=3\text{kg}$ 2. $F-(m_1+m_2)g=(m_1+m_2)a$ $F=84\text{N}$</p>			<p>學生思考</p> <p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p>	

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘																											
人數	55 人	教具	電腦																													
第六章 物體在重力作用下的運動 第一節 豎直上拋運動																																
教學目標	1.掌握豎直上拋運動規律；理解曲線運動中速度方向及物體做曲線運動的條件；理解運動合成的方法；會用運動合成分析如平拋運動；理解平拋運動特點；理解斜拋運動規律。																															
教學過程																																
老師				學生																												
應	<p>由豎直上拋運動的特徵知上升階段和下降階段受力情況及加速度是相同的，那麼能否把這一運動看做一個統一的勻減速直線運動呢？</p> <p>在黑板出示物體運動的 V-t 圖</p> <p>若勻減速至 $V_t=0$ 後</p> <p>受力況不變，物體則被反方向加速回到原來位置總位移 $S=0$；</p> <p>末速 $V_t=-V_0$：圖像為</p> <p>只要設定物體運動的正方向，規定矢量的正負號即可將豎直上拋運動的全過程看做統一的勻減速直線運動來處理。</p> <p>例 1：豎直上拋一物體，初速 30m/s，求上升最大高度；上升段時間；物在 1 秒末、2 秒末、3 秒末、4 秒末、5 秒末、6 秒末的高度及速度($g=10m/s^2$)</p> <p>解：設豎直向上為正方向</p> <p>最大高度：$H=V_0^2/2g=30^2/2 \times 10=45m$</p> <p>上升時間：$t_1=V_0/g=30/10=3s$</p> <p>1 秒末高度及速度 $H=V_0t-1/2gt^2=30 \times 1-1/2 \times 10 \times 1^2=25m$</p> <p style="text-align: center;">$V_1=V_0-gt_1=30-10 \times 1=20m/s$</p> <p>2 秒末高度及速度 $H=V_0t-1/2gt^2=30 \times 2-1/2 \times 10 \times 2^2=40m$</p> <p style="text-align: center;">$V_1=V_0-gt_1=30-10 \times 2=10m/s \dots$</p>				學生思考																											
用	<table border="1"> <tr> <td>時刻 s</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>位移</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>40</td> <td>45</td> <td>40</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>時 v</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>-10</td> <td>-20</td> <td>-30</td> <td>...</td> </tr> </table> <p>表數據畫豎直上拋物位置圖</p> <p>豎上拋 $H_{\text{最}}$ 所用時與從這高度下落到原點時間相等；</p> <p>上升和下落中經同一位置時速度等方向反</p> <p>由圖看對稱性 $V=-V_5$；$V_2=-V_4$；$t_1-t_5=t_6-t_5$；$t_2-t_1=t_5-t_4$；</p>				時刻 s	0	1	2	3	4	5	6	...	位移	0	25	40	45	40	25	0	...	時 v	30	20	10	0	-10	-20	-30	...	學生聆聽
時刻 s	0	1	2	3	4	5	6	...																								
位移	0	25	40	45	40	25	0	...																								
時 v	30	20	10	0	-10	-20	-30	...																								
					學生觀察																											
					學生聆聽																											

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第六章 物體在重力作用下的運動 第一節 豎直上拋運動					
教學目標	1.掌握豎直上拋運動規律；理解曲線運動中速度方向及物體做曲線運動的條件；理解運動合成的方法；會用運動合成分析如平拋運動；理解平拋運動特點；理解斜拋運動規律。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 2：豎直上拋一物體，上升最大高度為 5m，求初速？</p> <p>解：$\because H=V_0^2/2g$ $\therefore V_0=\sqrt{2 \times 10 \times 5}=10\text{m/s}$</p> <p>例 3：在 15m 高的塔頂以 4m/s 的初速豎直上拋一石，求經 2s 後石離地高度？</p> <p>解：$S=V_0t-1/2gt^2=4 \times 2-1/2 \times 10 \times 2^2=-12\text{m}$ 負號表示經 2S 後石對拋出點位移方向為豎直向下即石子在塔頂下方 12m，因而離地高度 15m-12m=3m</p> <p>例 4：氣球以 4m/s 速度勻速豎直上升，氣球下掛重物，在上升到 12m 高後繩斷了，從這時刻算重物落地時間為何及速度及可到達的最大高度？</p> <p>解：上升過程：$\because H=V_0^2/2g=4 \times 4/2 \times 10=0.8\text{m}$ $t_1=V_0/g=4/10=0.4\text{s}$ 下落過程：$12+H=1/2gt_2^2$；$t_2=1.6\text{s}$；$V_t=gt_2=16\text{m/s}$ $t_{\text{總}}=t_1+t_2=2\text{s}$；$H_{\text{最大}}=12+H=12.8\text{m}$</p> <p>另解：</p>				學生思考
用	<p>例 5：氣球以 4m/s 速度勻速上升當上升到 217m 時，掉出一重物，求重物經多久才落地？落地時速度及最大高度？</p> <p>解：上升過程：$\because H=V_0^2/2g=4 \times 4/2 \times 10=0.8\text{m}$ $t_1=V_0/g=4/10=0.4\text{s}$ 下落過程：$217+H=1/2gt_2^2$；$t_2=6.6\text{s}$；$V_t=gt_2=66\text{m/s}$ $t_{\text{總}}=t_1+t_2=7\text{s}$；$H_{\text{最大}}=217+H=217.8\text{m}$</p> <p>另解：</p>				學生觀察 學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第六章 物體在重力作用下的運動 第一節 豎直上拋運動					
教學目標	1.掌握豎直上拋運動規律；理解曲線運動中速度方向及物體做曲線運動的條件；理解運動合成的方法；會用運動合成分析如平拋運動；理解平拋運動特點；理解斜拋運動規律。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 6：豎直上拋一物體，初速 50m/s，求上升最大高度及總時間及整個過程球的位移和路程，球回到地面前 1 秒的位移和速度？</p> <p>解：$\therefore H_{\text{最大}}=V_0^2/2g=50 \times 50 / 2 \times 10=125\text{m}$ ； $t_{\text{總}}=2V_0/g=2 \times 50 / 10=10\text{s}$ ； 總位移 $S=0$ ； 上升：$t/2=5\text{s}$；下落 $t/2=5\text{s}$；$H=1/2g(5-1)^2=80\text{m}$ $V_t=\sqrt{2gH}=\sqrt{2 \times 10 \times 80}=40\text{m/s}$ ； $S=H_{\text{最大}}-H=125-80=45\text{m}$ 或</p>				學生思考
用	<p>例 7：豎直上拋的球，從起拋到回原地用了 10 秒，求球上升的最大高度及球上升最後半秒內的位移和平均速度？</p> <p>解：$t_{\text{總}}=10\text{s}$；$t_{\text{上}}=t_{\text{下}}=5\text{s}$；$H_{\text{最大}}=1/2 \times 10 \times 5^2=125\text{m}$</p>				學生聆聽
	<p>例 8：在離地 35m 高的地方，以 30m/s 速度豎直上拋一球，求球經多久時間可落面及可到達的大高度？</p> <p>解：上升過程：$\therefore H=V_0^2/2g=30^2/2 \times 10=45\text{m}$ ； 總高 $H+35=80\text{m}$ ； $t_1=V_0/g=30/10=3\text{s}$ 下落過程：$35+H=1/2gt_2^2$ ； $t_2=4\text{s}$ ； $t_{\text{總}}=t_1+t_2=7\text{s}$ ； 另解：</p>				學生觀察
	<p>例 9：以 40m/s 初速上拋一物，其最後落回地面整個過程運動時間是多少？上升最大高度及回落起點時的即時速度？</p> <p>解：全程所用時間 $t_1=2V_0/g=2 \times 40 / 10=8\text{s}$ 上升最大高度 $H=V_0^2/2g=40^2/2 \times 10=80\text{m}$ 落回起點即時速度 $V_t=V_0=40\text{m/s}$</p>				學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第六章 物體在重力作用下的運動 第二節 曲線運動					
教學目標	理解曲線運動中速度方向及物體做曲線運動的條件；理解運動合成的方法。				
教學過程					
老師				學生	
引入	曲線運動：運動過程中的軌跡為曲線。曲線運動的速度方向：曲線運動某點上的速度方向在該點的切線方向上。曲線運動的特點：變速運動：速度(速率)大小不變，方向改變；速度(速率)大小改變，方向改變。曲線運動產生的條件： $F_{合} \neq 0$ ； $F_{合}$ 與 V 不成一直(方向)				學生思考
發 展	例由 A 到 D：位移 AD；路程 ABCD 一般對於曲線運動，有路程(R)>位移(S) 運動的合成和分解 運動的合成 位移合成： $AB+BC=AC$ 速度合成： $V_{AB}+V_{BC}=V_{AC}$ 運動的分解 位移分解： $AB=AB'+BB'$ 速度合成： $V_{AB}=V_{AB'}+V_{BB'}$				學生聆聽
應 用	例 1：質點以 4m/s 勻速下落與此同時風速由西向東 3m/s 質點在豎直方向下落 100m，求落地時速度及方向？ 在水平方向偏離多遠和位移？ 解： $V_{合}=\sqrt{V_1^2+V_2^2}=\sqrt{4^2+3^2}=5\text{m/s}$ 方向 $\theta=\arctg3/4=36.87^\circ$ 豎直方向上 $V_1=S_1$ ； $t=100/4=25\text{s}$ $S_2=V_2t=3 \times 25=75\text{m}$ 即偏離了 75m 位移 $S=\sqrt{S_1+S_2}=125\text{m}$ 例 2：飛機在跑道以 30m/s 上升與水平方向成 30° ，求水平及豎直方向速度，10 秒後上升高度及水平位移？ 解：水平方向： $V_1=V\cos30^\circ=30 \times \sqrt{3}/2=15\sqrt{3}\text{m/s}$ 豎直方向： $V_2=V\sin30^\circ=30 \times 1/2=15\text{m/s}$ 10s 後： $S_1=V_1t=15\sqrt{3} \times 10=150\sqrt{3}\text{m}$ $S_2=V_2t=15 \times 10=150\text{m}$				學生觀察
結論	曲線運動的速度方向：曲線運動某點上的速度方向在該點的切線方向上。				學生聆聽
作業	練習冊第六章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第六章 物體在重力作用下的運動 第四節 平拋運動					
教學目標	會用運動合成分析如平拋運動；理解平拋運動特點；理解斜拋運動規律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	平拋運動：物體以一定的初速度水平拋出，這個過程中只受到重力的作用而形成的曲線運動。				學生思考
發 展	<p>特點：豎直方向：自由落體 $H=1/2gt^2$；</p> <p>水平方向：以 V_0 的勻速直線運動 $S=V_0t$</p> <p>這過程中只受重力作用 $a=g$；飛行時間 t 被高度限制與初速無關；V_0 只影響水平位移，不影響飛行時間 t。</p> <p>例 1：小球以 10m/s 做平拋運動，3s 後落地，求球從多高平拋及水平位移？</p> <p>解： $S_y=1/2gt^2=1/2 \times 10 \times 3^2=45m$</p> <p>$S_x=V_0t=10 \times 3=30m$；</p> <p>$V_y=gt=10 \times 3=30m/s$</p> <p>$V_t=\sqrt{V_0^2+V_y^2}=\sqrt{10^2+30^2}=31.6m/s$；方向 $\theta=\arctg1/3$</p>				學生聆聽
應 用	<p>例 2：在 20m 高沿同一水平方向同時拋出 AB 兩物，$V_A=20m/s$，$V_B=12m/s$，求兩物在空中飛行時間？A 落地速度和方向？兩球落地後相距多遠？若兩球反向拋出落地時又相距多遠？</p> <p>解：1.) $\because H_1=H_2 \therefore t_1=t_2$</p> <p>$\therefore H_1=1/2gt_1^2 \therefore t_1=\sqrt{(2 \times 20/10)}=2s=t_2$</p> <p>2.) $V_{ty}=gt=10 \times 2=20m/s$；$V_{tx}=V_A=20m/s$</p> <p>$V_t=\sqrt{(V_{ty}^2+V_{tx}^2)}=\sqrt{(20^2+20^2)}=28.3m/s$；$\theta=\arctg20/20=45^\circ$</p> <p>3.) $S_A=V_A t=20 \times 2=40m$；$S_B=V_B t=12 \times 2=24m$；$\Delta S=S_A-S_B=16m$</p> <p>4.) $\Delta S=S_A+S_B=16m$</p> <p>例 3：$H_A:H_B=2:1$，$V_A=V_B$，求 $t_A:t_B=?$ $S_{Ax}:S_{Bx}=?$</p> <p>解：$H_A:H_B=2:1$；$1/2gt_A^2:1/2gt_B^2=2:1$；$t_A:t_B=\sqrt{2}$</p> <p>$S_{Ax}=V_A t_A$ 及 $S_{Bx}=V_B t_B$；$S_{Ax}:S_{Bx}=\sqrt{2}$</p> <p>例 4：飛機以 1080Kkm/h 的速度在離平面 2km 的高空飛，發現海面有一敵艦，若敵艦靜止；以 30m/s 同向逃脫；以 30m/s 反向逃脫，求要投中的提前量 $\Delta S_x=?$</p> <p>解：</p>				學生觀察
結論	豎直：自由落體 $H=1/2gt^2$ ；水平： V_0 的勻速直線運動 $S=V_0t$				學生聆聽
作業	練習冊第六章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第六章 物體在重力作用下的運動 第五節 斜拋運動					
教學目標	會用運動合成分析如平拋運動；理解平拋運動特點；理解斜拋運動規律。				
教學過程					
老師				學生	
引入	斜拋運動的分解：水平方向：勻速直線運動。 豎直方向：豎直上拋。				學生思考
發 展	$V_x = V_0 \cos \theta$ ； $S_x = V_x t$ $V_y = V_0 \sin \theta$ ； $S_y = V_y t - 1/2 g t^2$ 飛行時間： $2V_y / g = 2V_0 \sin \theta / g$ 射高： $S_y = V_y^2 / 2g = (V_0 \sin \theta)^2 / 2g$ 射程： $S_x = V_x t = V_0 \cos \theta \cdot 2V_0 \sin \theta / g = V_0^2 \sin 2\theta / g$ 注： $\sin 2\theta = 2 \cos \theta \sin \theta$ ；當 $\theta = 45^\circ$ 射程最大 ($\because \sin 2\theta = 1 \therefore \theta = 45^\circ$)				學生聆聽
應 用	例 1：一炮台離開地面 50 米高，其炮口與水平面方向成 30° 角，由其發出一炮彈初速為 50m/s，求炮彈落地時射程多遠？ 解： $\because V_0 = 50\text{m/s}$ ； $\theta = 30^\circ$ $\therefore V_{0x} = V_0 \cos \theta = 50 \times \sqrt{3}/2 = 25\sqrt{3}\text{m/s}$ $H = V_{ty} t - 1/2 g t^2$ ： $-50 = 25t - 5t^2$ ； $t_1 = (5 + \sqrt{65})/2$ $t_2 = (5 - \sqrt{65})/2$ (舍) $S_x = V_{0x} t = 25\sqrt{3}(5 + \sqrt{65})/2 = 282.81\text{m}$				學生觀察
結論	斜拋運動的分解：水平方向：勻速直線運動。 豎直方向：豎直上拋。				學生聆聽
作業	練習冊第六章				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第一節 冲量					
教學目標	1.理解動量和冲量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恒定律；知道反冲運動及其應用。				
教學過程					
老師				學生	
引 入	<p>力是物體對物體的作用，力 F 對物體作用一段時間 t，力 F 和所用時間 t 的乘積有什麼物理意義？</p> <p>質量是物體慣性的量度是物體內在的屬性，速度是物體運動的外部特徵，物體的質量與運動速度 V 的乘積有什麼物理意義？這就是我們要講的冲量和動量。</p>				學生思考
發 展	<p>力是產生加速度的原因，如果有恒力 F 作用在質量為 m 靜止的物體上，經過時間 t 會產生什麼效果呢？由 $F=mat=mV$ 看出力與時間的乘積 Ft 越大，靜止的物體得到的速度 V 就越大，Ft 越小，靜止的物體得到的速度 V 就越小。由公式知如果要使靜止的物體得到一定的速度 V 力大所用時間就短，力小所用時間就長一些。力和時間乘積在改變物體運動狀底方面具有一定物理意義。</p> <p>力 F 和作用時間 t 的乘積叫做力的冲量，用 I 表示冲量 $I=Ft$</p> <p>力的國際單位：牛頓，時間單位：秒， 冲量單位：牛·米 符號：N·S</p> <p>力是矢量有大小又有方向；冲量有大小又有方向也是矢量 冲量的方向由力的方向確定，如果在力的作用時間內，力的方向保持不變，如一繩拉一物做圓周運動，則繩的拉力在時間 t 內的冲量，就不能說是力的方向就是冲量的方向。對於方向不斷變化的力的冲量，其方向可以通過動量變化的方向間接得出，學習過動量定理後自然可以明白了。說明：計算冲量時一定要注意計算的是一個力的冲量還是合力的冲量。</p> <p>動量：運動物體與另一個物體發生作用時，作用效果由速度決定還是由質量決定，還是由質量和速度共同決定？</p> <p>例 1：以 $10m/s$ 的速度運動的球，能否用頭去頂？(足球就能去頂，鉛球就不能，同速度王同質量。)</p> <p>質量為 $20g$ 的物體運動過來，能否用手去接？ (速度小就能去接速度大如子彈就不能，同質量不同速度)</p>				<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察 學生聆聽</p>

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第一節 冲量					
教學目標	1.理解動量和冲量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恒定律；知道反冲運動及其應用。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>由以上問題可歸納出：運動物體作用效果它的動力學特徵由運動物體的質量和速度共同決定。</p> <p>運動物體的質量和速度的乘積叫動量。$P=mV$</p> <p>質量的國際單位：千克；速度的國際單位：米/秒；動量的國際單位 千克·米/秒 符號 $kg\cdot m/s$</p> <p>質量均勻為 m 的兩個物體在水平面上都由西向東運動，同時撞到一個靜止在水平面上的物體靜止的物體將向東運動，如果這兩個物體一個由東向西一個由西向東運動，同時撞到靜止在水平面上的物體，這個物體可能還靜止嗎？可見動量不僅有大小而且還有方向，動量是矢量，動量的方向由速度方向決定。</p> <p>動量是矢量，動量的方向就是速度的方向。在研究動量改變時，一定要注意方向，如因物體沿直線運動，動量的方向可用正負號表示。</p> <p>動量定理：在前面講冲量時，已經得出 $Ft=mV$ 的關係這說明物體在冲量作用下，靜止的物體動量變化與冲量的關係冲量和動量間究竟有什麼關係？在恒力 F 作用下質量 m 的物體在時間 t 內，速度由 V 變化到 V'。根據牛二定律有 $F=ma$ 式中為物體所受外力合力的冲量。</p> <p>以上左側是物體受到所有外力合力的冲量。mV 和 mV' 是冲量作用前作用後的動量，分別用 P 和 P' 表示，$P'-P$ 是物體動量的改變，又叫動量的增量。以上的等式的物理意義是物體動量的改變等物體所受外力冲量的總和，這就是動量定理，用公式表示 $I=P'-P$(動量定理)</p> <p>例 1：質量為 $2kg$ 的木塊與水平面間的動摩擦因數 $\mu=0.2$，木在 $F=5N$ 的水平恒力作用下由靜止開始運動，求恒力作用下木 $10s$ 末物體的速度？</p> <p>解： $a=(F-f)/m=(F-\mu N)/m=(5-0.2\times 2\times 10)/2=0.5m/s^2$</p> <p>木 $10s$ 末 $V_t=at=0.5\times 10=5m/s$；用 $10s$ 內木所受合力的冲量 $I=Ft-ft$ 再用動量定理 $I=mV$</p> <p>$V==I/m=(5\times 10-0.2\times 2\times 10\times 10)/2=5m/s$</p>				學生思考
用					學生聆聽
					學生觀察 學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第一節 冲量					
教學目標	1.理解動量和冲量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恒定律；知道反冲運動及其應用。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 6：質量為 5kg 的重錘自由下落，經 0.5s 到達地面，與地面相互作用 0.01s 後靜止，求重錘對地的平均作用力？</p> <p>解：分析此題可分兩段，觸地自由下落落地時速度 $V=gt=10 \times 0.5=5\text{m/s}$ 觸地後物體又受阻力 N；定向上為正由動量定理得 $(N-mg)\Delta t=0-(-mV)$ $N=mV/\Delta t + mg=5 \times 5/0.01+5 \times 10=2550\text{N}$ N 為豎直向上；由第三定律得錘對地的作用力 $N'=-N$ $N'=-2550\text{N}$ N' 為豎直向下</p> <p>例 7：一冰球質量 0.2kg，以 20m/s 的速度與牆成 60° 角碰撞後仍 20m/s 沿與牆成 120° 角飛出，碰撞時間 0.01s，求冰球對牆的作用力？</p> <p>解：取 V_t 上為正 $Ft=m(V_t-V_0)=m(V_t \cos 30^\circ + V_0 \cos 30^\circ)=2mV \cos 30^\circ$ 牆對冰球作用力 $F=2 \times 0.2 \times 20 \times \cos 30^\circ / 0.01=692.8\text{N}$</p> <p>例 8：斜面傾角 $\theta=37^\circ$，有一物質量 2kg 放在斜面上，它和斜面間的 $\mu=0.2$，物沿斜面下滑 2s，求這段時間內物體所受各力的冲量和合外力的冲量？</p> <p>解：重力冲量 $I_G=Gt=mgt=2 \times 10 \times 2=40\text{N}\cdot\text{S}$ (豎直向下) 彈力冲量 $I_N=Nt=mg \cos 37^\circ t=32\text{N}\cdot\text{S}$ (垂直斜面) 摩擦力冲量 $I_f=ft=\mu Nt=\mu mg \cos 37^\circ t=6.4\text{N}\cdot\text{S}$ (沿斜向上) 合外力冲量 $I_{\text{合}}=(G-f)t$ $=(mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ)t$ $=17.6\text{N}\cdot\text{S}$ (沿斜向下)</p> <p>例 9：將質量 2kg 的物體水平拋出它在下落 0.2m 的過程中重力的冲量為何？方向如何？</p> <p>解：先求物水平拋後時間 $t=\sqrt{(2h/g)}=0.2\text{s}$ $I_G=Gt=mgt=2 \times 10 \times 0.2=4\text{N}\cdot\text{S}$ (豎直向下)</p>				學生思考
用					學生聆聽
					學生觀察
					學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第一節 冲量					
教學目標	1.理解動量和冲量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恒定律；知道反冲運動及其應用。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 10：質量為 1kg 的彈性球從 1.25m 高自由下落，掉在一堅硬水平板碰後回彈高度 0.8m 若碰時間為 0.1s，求球所受板作用力？</p> <p>解：根據 $V_t^2 - V_0^2 = 2gH$ 由上向下 $V_0 = \sqrt{2 \times 10 \times 1.25} = 5\text{m/s}$(豎直向下) $V_1 = \sqrt{2 \times 10 \times 0.8} = 4\text{m/s}$(豎直向上) $I = Ft = m(V_t - V_0)$ $F = (1 \times 4 - 1 \times 5) / 0.1 = -10\text{N}$(豎直向上)</p> <p>例 11：質量 2000kg 的車以 20m/s 速度行駛，緊急剎車在 3s 內停下，求車動量的變化？</p> <p>解：$\Delta P = mV' - mV = 0 - 2000 \times 20 = -40000\text{N} \cdot \text{S}$(負即與初速相反)</p> <p>例 12：一個 50g 網球以 25m/s 度前飛然後以 15m/s 速度回來，求球原來的動量；球被擊後動量；球的動量變化？</p> <p>解：$P = mV = 0.05 \times 25 = 1.25\text{kg} \cdot \text{m/s}$； $P' = -mV' = -0.05 \times 15 = -0.75\text{kg} \cdot \text{m/s}$； $I = P' - P = -2\text{kg} \cdot \text{m/s}$；</p> <p>例 13：在光滑水平面以 20m/s 速度的質量為 2kg 的 A 球和一質量 8kg 靜止 B 球碰撞，時間 0.01s，碰後 a 球以 10m/s 速度反向彈回，求碰前動量；碰中 a 受到冲量及 a 球受到冲力多力？碰後 b 球速度？</p> <p>解：碰前 a 球動量 $P_{A1} = m_A V_{A1} = 2 \times 20 = 40\text{kg} \cdot \text{m/s}$；a 球受冲量 $I = Ft = m_A V_{A2} - m_A V_{A1} = [2 \times (-10) - 2 \times 20] = -60\text{N} \cdot \text{S}$；A 球受冲力 $F = (m_A V_{A2} - m_A V_{A1}) / t = [2 \times (-10) - 2 \times 20] / 0.01 = -6000\text{N}$</p> <p>例 14：兩個球質量 $m_1 = 0.01\text{kg}$ 和 $m_2 = 0.05\text{kg}$，把它們放在光滑水平面，若 $V_1 = 0.3\text{m/s}$ 和 $V_2 = 0.1\text{m/s}$ 相向運動發生碰撞後 m_2 靜止，求 m_1 速度？</p> <p>解：$P = P'$ 且 $V_2' = 0$。∴</p>				學生思考
用					學生聆聽
					學生觀察
					學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第四節 動量守恒定律					
教學目標	1.理解動量和冲量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恒定律；知道反冲運動及其應用。				
教學過程					
老師				學生	
引 入	前面已講動量定理，現在來研究兩個發生相互作用物體所組成的物體系統，在不受外力的情況下，二者發生相互作用前後各自的動量發生什麼變化，整個物體系統的動量又將如何？				學生思考
發 展	<p>以兩球發生碰撞為例討論提出問題進行理論、推導、畫圖，設想水平桌面上有兩個勻速運動的球，它們質量是 m_1 和 m_2，速度 V_1 和 V_2，且 $V_1 > V_2$，則它們的總動量(動量的矢量和)$P=P_1+P_2=m_1V_1+m_2V_2$，經過一定時間 m_1 追上 m_2，並與之發生碰撞，設碰撞後二者的速度 V_1' 和 V_2'，此時它們動量的矢量和即總動量</p> $P'=P_1'+P_2'=m_1V_1'+m_2V_2'$ <p>碰撞前 $P=P_1+P_2=m_1V_1+m_2V_2$， 碰撞後 $P'=P_1'+P_2'=m_1V_1'+m_2V_2'$， 下面從動量定理和牛三定律來討論 P 和 P' 有什麼係？ 設碰撞過程中兩球相互作用力是 F_1 和 F_2，力的作用時間是 t，根據動量定理 m_1 球受到冲量是 $F_1t=m_1V_1'-m_1V_1$ m_2 球受到冲量是 $F_2t=m_2V_2'-m_2V_2$ 根據牛三定律 $F_1=F_2$ 大小等，方向相反，即 $F_1t=-F_2t$</p> <p>說明了兩球碰撞前後系統的總動量是相等的。 兩球碰撞時除了它們相互間的作用力(這是系統的內力)外還受到各自的重力和支持力的作用，但它們彼此平衡。桌面與兩球間的滾動摩擦可不計，$\therefore m_1$ 和 m_2 系統不受外力或它們所受合外力為 0。 相互作用的物體所組成的系統，若不受外力作用或它們所受外力之和為 0，則系統的總動量保持不變，這叫動量守恒定律。</p>				<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察 學生聆聽</p>

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第四節 動量守恆定律					
教學目標	1.理解動量和沖量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恆定律；知道反沖運動及其應用。				
教學過程					
老師				學生	
應	例 4：木塊 a 質量 2kg 速度 3m/s，b 車質量 4kg 速度 0，兩者間滑動摩擦系數 $\mu=0.2$ ，求車至少要多長木塊才不會飛出車外？			學生思考	
				學生聆聽	
	例 5：子彈質量 0.1kg，木箱 10kg，子彈以 100m/s 射向木箱後速度為 90m/s，求此時木箱的速度？			學生觀察	
				學生聆聽	
用	例 6：光滑水平面上的兩滑塊，當質量 $M_1=1\text{kg}$ 以速度 20m/s 撞向靜止的 M_2 後， M_1 和 M_2 都以 5m/s 速度運動，求 M_2 質量？				
	碰撞問題：完全彈性正碰---形變全恢復 遵守：動量守恆；機械能守恆 非彈性碰撞---形變不完全恢復；遵守：動量守恆； 完全非彈性碰撞---碰撞後兩者速度相同，但形變不能恢復 遵守：動量守恆； 研究彈性正碰				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第九章 動量 第四節 動量守恆定律					
教學目標	1.理解動量和沖量的概念；掌握動量定理；掌握動量守恆定律；知道反沖運動及其應用。				
教學過程					
老師			學生		
應	<p>相對運動(反沖運動)</p> <p>例 1：一門大炮質量(連炮彈)為 2T，射出質量為 10kg 的炮彈，炮彈速度 600m/s，求大炮後退速度?</p> <p>例 2：人質量 m_a，船 m_B 當人以對船 V_0 的速度從一端走向另一端(不計水對船阻力)，船得到的速度?</p> <p>例 3：車 $m_A=16\text{kg}$，球 $m_B=4\text{kg}$，水平面置自由釋放繩長 $L=1\text{m}$，求球車對地的速度?此時繩對球的拉力?</p> <p>例 4：已知 $m_1=60\text{kg}$ 的人，$m_2=10\text{kg}$ 的平板車，人與車原來均是靜止的，當人以 30m/s(對地)在車前方跳下，求車的速度?</p>				學生思考
用					學生聆聽
					學生觀察
					學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十章 機械能 第一節 功					
教學目標	1.理解功和功率的概念，會用功和功率公式進行計算；理解動能概念；掌握動能定理會用動能定理解決力學問題；理解重力勢能概念以及重力勢能變化與重力做功的關係；了解彈性勢能的概念；掌握機械能守恆定律；理解功和能的關係；知道功是能量轉化的量度。				
教學過程					
老師					學生
應 用	功是描述力在空間位移上累積作用的物理量，功是能量轉化的量度，功是標量。				學生思考
	正功的意義：力對物做功向物體提供能量即受力物了能量				學生聆聽
	負功的意義：物體克服外力做功向外輸出能量(以消耗自身的能量為代價)即物體失去能量。				
	例 1：如圖已知 $F=100\text{N}$ ， $f=5\text{N}$ ， $S=10\text{m}$ ，求 W_F 、 W_f 、 $W_{總}$?				學生觀察 學生聆聽
例 2：已知 $m=10\text{kg}$ ， $F=100\text{N}$ ， $\mu=0.2$ ， $\theta=30^\circ$ ，水平位移 $S=5\text{m}$ ，求 W_F 、 W_f 、 $W_{總}$ 、 W_N 、 W_G ?					
例 3：已知 $m=10\text{kg}$ ，沿光滑斜面自由下滑 10m ，求什麼力做功？做多少功？					
例 4：如圖質量 2kg 的物體在水平面上，受到與水平方向成 37° ，大小為 10N 的拉力移動 2m ， $\mu=0.2$ ，求拉力對物做功；重力對物做功；彈力對物做功；摩擦力對物做功；外力對物做總功為何？					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十章 機械能 第三節 動能 動能定理					
教學目標	1.知道什麼是動能；由做功與能量關係得公式 $E_k=1/2mV^2$ ；知道動能是標量狀態量。				
教學過程					
老師				學生	
引 入	<p>機械能：動能(E_k)； 能量(E) 勢能(E_p) 單位(J) 彈性勢能</p> <p>什麼是動能?它與哪些因素有關?</p>			學生思考	
發 展	<p>物體由於運動而具有的能叫動能。它與物體的質量和速度有關。</p> <p>運動物體可對外做功，質量和速度越大，動能越大物體對外做功的能力也越強。所以說動能是表示運動物體做功的一種能力。</p> <p>那麼動能與質量和速度的定量關係如何?</p> <p>我們知功與能密切相關，因此可通過做功來研究能量，外力對物體做功使物體運動而具動能，下面來研究一個運動物體的動能是多少?</p> <p>例在光滑水平面上一物體原來靜止，質量為 m，此時動能是多少?(∵物沒運動∴無動能)。在恒定外力 F 作用下物體發生一段位移 S 得到速度 V 這個過程中外力做多少功?物體得到多少動能?</p> <p>即外力做功 $W=FS=maV^2/2a=1/2mV^2$</p> <p>由於外力做功使物體得到動能，所以 $1/2mV^2$ 就是物體得到動能與質量和速度的定量關係：物體的動能等於它的質量跟它的速度平方的乘積一半，用 E_k 表示動能，則計算動能公式 $E_k=1/2mV^2$</p> <p>由以上推導過程可知，動能與功一樣也是標量不受速度方向的影響，它在國際單佔制中的單位是焦耳(J)，一個物體處於某一確定運動狀態它的動能也就對應於某一確定值，因此動能是狀態量。</p>			<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p>	
應 用	<p>動能定理：將剛才推導公式例子改動一下，設物體原來就具有速度 V_1，且水平面存在摩擦力 f，在外力 F 作用下經過一段位移 S 速度達到 V_2，則此過程中外力做功與動能又存在什麼關係?</p>			學生聆聽	

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十章 機械能 第三節 動能 動能定理					
教學目標	1.知道什麼是動能；由做功與能量關係得公式 $E_k=1/2mV^2$ ；知道動能是標量狀態量。				
教學過程					
老師			學生		
應	<p>外力 F 做功 $W=FS$ 摩擦力 f 做功 $W=-Fs$ 外力做總功 $W=FS-Fs=ma(V_2^2-V_1^2)/2a=1/2mV_2^2-1/2mV_1^2=E_{K2}-E_{K1}=\Delta E_K$ 可見外力對物體做的總功等於物體在一運動過程中動能的增量。其中 F 物體運動同向，它做功使物體動能增大；f 與物體運動反向，它做功使物體動能減少。它們共同作用效果導致物體動能變化，將上述問題再推廣一步：若物體同時受多個方向任意外力作用，情況又如何？引導學生推導出正確結論。 外力對物體所做的總功等於物體動能的增加，這叫動能定理。用 $W_{總}$ 表示外力對物體做的總功，用 E_{K1} 表示物體初態的動能，用 E_{K2} 表示末態動能，則動能定理表示為 $W_{總}=E_{K2}-E_{K1}=\Delta E_K$ 對動能定理的解釋 對外力對物體做功的總功的理解 有的力促進物體運動，而有的力則阻礙物體運動，因此它們做功就有正負之分，總功指的是各外力做功的代數和，又因為 $W_{總}=W_1+W_2+\dots=F_1S+F_2S=F_{總}S$ \therefore 總功也可理解為合外力的功。 對該定理標量性的認識：因動能定理中各項均勻標量，因此速度方向改變不影響動能大小，如勻速圓周運動過程中，合外力方向指向圓心與位移方向始終保持垂直，所以合外力做功為 0 動能變化為 0，不因速度方向改變而改變。 對定理中“增加”一詞的理解：由於夕力做功可正可負，因此物體在一運動過程中動能可增加也可減小，因而定理中“增加”並不表示動能一定增大，它的含義為末態與初態的動能差或稱為“改變量”數值可正可負。 對狀態與過程關係的理解：功是伴隨一個物理過程而產生的是過程量而動能是狀態量，動能定理表示過程量等於狀態量的改變量的關係。</p>				學生思考
					學生聆聽
					學生觀察
					學生聆聽
用					學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘	
人數	55 人	教具	電腦			
第十章 機械能 第三節 動能 動能定理						
教學目標	1.知道什麼是動能；由做功與能量關係得公式 $E_k=1/2mV^2$ ；知道動能是標量狀態量。					
教學過程						
老師					學生	
應 用	例 6：m=0.2kg 和速度 20m/s 的物體，豎直上拋，求初動能 E_{k1} ？到達最高點的 E_{k2} ？到達最高點時重力做功？				學生思考 學生聆聽	
	例 7：物在恒力作用下移動 S 米後，速度由 V 變到 5V，若繼續移動 2S 後，則 V？				學生觀察 學生聆聽 學生聆聽	
	例 8：m=5kg, $\mu_1=0.1, \mu_2=0.2, S_1=10m, S_2=5m, V_1=20m/s$ ，求物末狀態？					
	例 9：已知兩物動量等，質量比 2:3，求動能比？					
	例 10：光滑斜面長 1m，傾角 θ 滑塊由斜面頂以 3m/s 下滑，求滑塊到達斜面底時速度？					
	例 11：初速 1m/s 質量 1kg 滑塊在水平面滑行 1m 後停下，求 μ ？					
	例 12：物體在水平面移動 S= m，速度由 4V 減至 V，求當物完全停止運動時的總位移？					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十章 機械能 第四節 重力勢能					
教學目標	1.理解重力勢能概念會用重力勢能公式勢能是標量；理解重力勢能變化與重力做功的關係；知道重力做功與路徑無關；了解重力勢能相對性及勢能差的不變性；了解彈性勢能。				
教學過程					
老師				學生	
應用	例 3：用長 L 的輕繩一端固定於 O 點，另一端拴(音山)，質量為 m 的球，現將球拉至水平方向由靜止釋放，求球在釋放後運動到最低點所做的功?			學生思考 學生聆聽	
	例 4： $m_A=m_b$ ， $\alpha<\beta$ 斜面光滑 $V_A=V_b$ ，求 AB 到達斜面時重力對 AB 做功哪個大? AB 到達斜面重力的 時功率哪個大?			學生觀察 學生聆聽	
	例 5：物質 1kg 離地高 3m ，求物所具有重力勢能及若物體自由下落，重力作功多少?				
	例 6：將一物從地面提升到距地 5m 高，重力做功 $W=-100\text{J}$ ，求物體質量?				
	例 7：球質量 m 從離地高 H m 自由落下然後反彈回離地高 $H/3$ 的地方，球克服重力做功 W ，求 H ?				
結論	重力勢能(E_p)：被舉高的重物一旦下落可以做功，表明處於一定高度的重物“儲存”著一種能量，這就是重力勢能，即重力勢能是由物體處於一定高度而具有的能量。			學生聆聽	
作業	第十章練習冊				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十章 機械能 第六節 功能原理					
教學目標	1.知道重力做功與路徑無關；了解重力勢能相對性及勢能差的不變性；了解彈性勢能。				
教學過程					
老師					學生
引入	功能原理($E_1 \neq E_2$)；($E_1 = E_2 + W_{\Sigma F}$) [不只重力做功有外力做功] ($E_2 - E_1 = \Delta E = W_{\Sigma F} - W_G$ 不包括 W_G)				學生思考
發	例 1： $h=4m$ ， $m=2kg$ 自由下落(不計空氣阻力)，最後陷入泥地 $0.2m$ ，求泥地平均阻力？				學生聆聽
	例 2： $m=2kg$ ， $\theta=30^\circ$ ， $\mu=0.1$ (g 取 $10N/kg$)，求 V_t ？				學生觀察
	例 3： $R=2m$ ， $m=1kg$ ， $h_1=10m$ ， $h_2=5m$ ， $V_1=V_2=0$ ，求 f 平均阻力？				
	例 4： $L_{AB}=2m$ ， $\mu=0.2$ ，斜面光滑 $h=1m$ ， $V_1=0$ 下滑，求物 A 最後停在何處？				學生聆聽 學生聆聽
	例 5：作用力 F 從 A 到 B 撤去 F 後剛能沖上 C 點後又回 A 點(R 為已知)，求 B 加速度？				
展	例 6： $m=2kg$ ， $R=2m$ ， $h_a=8m$ ， $\theta=30^\circ$ ， $f=2N$ ， $V_a=0$ ，求球 A 可否過最高點 C？球過 C 點時 V_c ？對軌道壓力 N ？				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第一節 萬有引力					
教學目標	1.理解勻速圓周運動角速度、線速度、周期及轉速的概念；理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
引入	將一粉筆分別豎直向下、水平方向、斜向上拋出，觀察運動軌跡。粉筆做直線運動還是曲線運動其條件是什麼?(速度方向與力的方向在同一直線上物體做直線運動，不同一直線上便做曲線運動。)在曲線運動中有一種特殊運動形式物體運動的軌跡是一圓周或一段圓弧，稱為圓周運動。				學生思考
發	<p>電扇、風車等轉動時，上面各點運動的軌跡都是圓...大到宇宙天體如月球繞地球的運動，小到微觀世界電子繞原子核運動，都可看做圓周運動，它可看做圓周運動，它是一種常見的運動形式。</p> <p>你在跑 400 米彎道時身體為何要血彎道內側微微傾斜？鐵道和高速公路的轉彎處及賽車的環形車道。為甚麼路面總是外側高，內側低？</p> <p>若物體沿著圓周運動，在圓周運動中，最簡單的是勻速圓周運動。</p> <p>勻速圓周運動：質點沿圓周運動，如果在相等的時間里通過的圓弧長度相等，叫勻速圓周運動。</p> <p>例如：砂輪上某一點運動，洗衣機脫水筒上某一點運動及機械鐘錶針針尖的運動。</p> <p>勻速圓周運動的一個顯著特點是具有周期性，那麼，用甚麼物理量可以描述勻速圓周運動的快慢？</p> <p>描述勻速圓周運動快慢的物理量</p> <p>線速度：物體通過的圓弧長 S 與所用時間 t 的比值 $V=S/t$ 是一恒量，當 t、S 很短，即某一時刻的瞬時速度</p> <p>線速度其實是物體做圓周運動的瞬時速度。</p> <p>當物體做勻圓周運動時各個時刻線速度大小相同而方向時刻在改變，那麼線速度方向有何特點？</p> <p>例 1：水淋在傘上，同時搖台轉動，水沿切線方向飛出</p> <p>分析：飛出的水在離傘的瞬間，由於慣性要保持原來速度方向，因而表明切線方向即為此時刻線速度方向</p>				<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p> <p>學生聆聽</p>
展					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第一節 勻速圓周運動					
教學目標	1.理解勻速圓周運動角速度、線速度、周期及轉速的概念；理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>線速度方向：沿著圓周各點的切線方向。</p> <p>角速度：半徑轉過的角度 α 與所用時間的比值</p> <p>$\omega = \alpha/t$ 單位：rad/s</p> <p>周期：質點沿圓周運動一周所用的時間。</p> <p>例如地球公轉周期約 365 天，鐘表秒針周期 60s 等，周期長表示運動慢。</p> <p>角速度、周期、線速度三個量之間的關係</p> <p>$V = 2\pi r/T$；$\omega = 2\pi/T$；$V = \omega r$</p> <p>當物體做勻速圓周運動時，V、ω、T 是否改變(ω、T 不變，V 不變，方向變)。</p> <p>勻速圓周運動是勻速率圓周運動的簡稱，它是一種變速運動。轉數 n 為：A(轉/分)則</p> <p>$V = (A2\pi r)/60$ (m/s)</p> <p>$\omega = (A2\pi)/60$ (rad/s)</p> <p>$T = 60/A$ (s)</p> <p>例 1：地球平均半徑 6.4×10^6 m，求在赤道上地球自轉時角速度 ω 及線速度 V?</p>				學生聆聽
用	<p>例 2：轉數 $n = 600$ 轉/分，轉盤半徑 $R = 20$ cm，$OA = 2OB$，求 T_A、ω_A、V_A、T_B、ω_B、V_B?</p>				學生觀察
					學生聆聽
					學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第一節 勻速圓周運動					
教學目標	1.理解勻速圓周運動角速度、線速度、周期及轉速的概念；理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
應	例 3：三個用皮帶相聯轉動輪 ABC(皮帶不打滑)A 為主輪 BC 為從動輪，且 $R_A:R_B:R_C=1:2:1/2$ ，若 $\omega_A=5\text{rad/s}$ ，求 n_A 、 n_B 、 n_C ?				學生聆聽
	例 4：勻速圓周運動周期 T，轉動半徑為 R，求角速度 ω 、線速度和轉速 η ?				學生觀察
	例 5：勻速轉動的轉盤轉速為 η ，轉盤邊緣的線速度為 V，求轉盤的周期 T 和半徑 R?				學生聆聽
	例 6：互不打滑皮帶傳動裝置，三個位置 ABC 轉動半徑 R 之比為 1:2:3，求 ABC 三點角速度和線速度之比？				
用	例 7：傳動裝置中 BC 兩輪同軸半徑 $R_A=2R_B=R_C$ ，皮帶不打滑則 AC 兩點線速度之比為_____； AC 兩點速度之比為_____； BC 兩點向心加速度之比為_____				
結	勻速圓周運動是勻速率圓周運動的簡稱，它是一種變速運動。轉數 n 為：A(轉/分)則 $V=(A2\pi r)/60$ (m/s)				學生聆聽
論	$\omega=(A2\pi)/60$ (rad/s) $T=60/A$ (s)				
作業	第十一章練習冊				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第二節 向心力 向心加速度					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
引	當物體做勻速圓周運動時需要向心力而物體做勻速圓周運動時速度大小不變，但方向改變，速度是矢量，速度方向變化仍是速度有變化，有變化就有加速度，這個加速度表示速度方向變化的快慢，那麼，勻速圓周運動的加速度是怎樣產生的？				學生聆聽
發	<p>物體運動時的加速度是如何產生的？由合外力產生，根據牛頓定律力是改變運動狀態的原因，即力是產生加速度的原因，那麼，牛頓運動定律適用於直線運動也適合於曲線運動。由牛二定律 $F_{合}=ma$；由向心力公式 $F_{合}=F_{向}=m\omega^2r$</p> <p>所以 $a=F_{合}/m=m\omega^2r/m=\omega^2r$ 而加速度方向如何？</p> <p>與合外力方向一致，即指向圓心，故名向心加速度</p> <p>向心加速度：表示速度方向變化的快慢</p> <p>大小：$a=\omega^2r=V^2/r$；方向：始終指向圓心</p> <p>向心力和向心加速度的公式是從勻速圓周運動得出的，但也適用於一般的圓周運動，一般圓周運動速度大小有變化向心力和向心加速度的大小也隨著變化，利用公式求物體在圓周某一位置時的向心力和向心加速度的大小，必須用該點的速度瞬時值。</p> <p>例 1：一列火車質量 500T，轉彎時沿圓弧形軌道前進，圓弧半徑 375m，通過彎道時車速 54km/h，車所需向心力多大及向心加速度？</p> <p>解：車轉彎時的圓周運動無論是否速度都可用公式求出轉彎時的向心力和加速度</p> <p>向心加速度</p> <p>向心力</p>				<p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p> <p>學生聆聽</p>
展	<p>注：向心力實際上並不是以一個外力形式存在，其是由某一個或以上的力共同作用所形成的一個指向圓心的力。</p>				

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第二節 向心力 向心加速度					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師				學生	
應	<p>例 2：車 $V=36\text{km/h}$，$R=20\text{m}$，$m=2\text{T}$，求車經 AB 兩地時對地面壓力？車安全經過 A 地求 V_{max}？</p> <p>例 3：勻速圓周運動的質點，質量為 m，轉動半徑為 R，角速度為 ω，求該質點向心力和向心加速度？</p> <p>例 4：勻速轉動的轉盤上 AB 兩點的轉動半徑之比 1:3，求 AB 兩點的向心加速度之比？</p> <p>例 5：質量 1kg 的車以速度 m/s，經過半徑 5m 的拱形橋面，求車過橋時向心力及對橋面壓力和車能安全過橋面的最大速度？(AB 班做)</p> <p>例 6：甲乙兩物都做勻速圓周運動，甲的質量是乙 2 倍，甲速率是乙 8 倍，甲旋轉半徑是乙 4 倍，那甲向心加速度是乙____倍，甲受向心力是乙__倍。</p> <p>例 7：半徑為 R 的彎道，若路面對車輪的最大摩擦力為車重 μ 倍，求車能轉彎的最大速度？</p>				學生聆聽
用					學生觀察
					學生聆聽
					學生聆聽

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第二節 向心力 向心加速度					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
應	<p>例 8：勻速圓周運動的質點，若轉動半徑不變，當速度 V 變為原來 4 倍時，向心力增加 60N，求質點原來向心力？</p> <p>例 9：地球半徑 6400Km 當自轉時，在北緯 40 度的線速度和向心加速度？</p> <p>例 10：一水流星運動繩長 0.5m，水的質量 1kg，求若水流不出過最高點時臨界速度？當以速度 V 通過最低點時求此時水對桶底壓力？</p> <p>例 11：如圖理想過山車模型，圓形軌道半徑 R，求若要通過圓形軌道最高點，H 最小要多高？</p> <p>例 12：質量 2kg 的物體在半徑 2m 圓周上做勻速圓周運動線速度 2m/s，物旋轉時向心加速度為何？向心力何？</p> <p>例 13：輕質繩長 10m，一端系質量 0.5kg 的球，若球在豎直平面作圓周運動通過最高點時線速度 5m/s，求輕繩對球拉力？</p>				<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p> <p>學生聆聽</p>
用					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第二節 向心力 向心加速度					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師			學生		
應	<p>例 14：用長 1m 的輕質繩系質量 0.1kg 球作圓錐運動張角 θ，求輕繩拉力和球轉動時線速度及證明對於圓錐擺運動有 $\omega = \sqrt{g/L \cos \theta}$</p> <p>例 15：火車轉彎處半徑 10m，軌道寬 0.1m，內外高度差為 0.1m，若要求火車轉彎時不擠壓路軌兩側，求火車轉彎時速度？</p> <p>例 16：輕杆長 0.5m，一端系有質量 0.5kg 球，當杆以 ω 在豎直平面上勻速轉動，求球經最高點和最低點杆對球作用力？</p> <p>例 17：$m_a = m_b = 0.5\text{kg}$，輕繩長 $a = b = L = 0.1\text{m}$，求當轉盤以 ω 繞圓心 O 轉動時 a 和 b 拉力？(忽略摩擦)</p> <p>例 18：半球光滑殼半徑 20m 球 1kg 繞球殼勻速轉動 $\omega = 100\text{rad/min}$，求球離殼底部的高度？</p> <p>例 19：光滑斜面傾角 θ 用長 L 輕繩系質量 m 的球在斜面作勻速圓周運動周期 T，求球經最低時繩對球拉力</p>				<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p> <p>學生聆聽</p>
用					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第三節 萬有引力定律					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
引 入	前面已學有關圓周運動知識，知道做圓周運動的物都要一個向心力而向心力是一種效果力，是由物體所受實際力的合力或分力來提供，另外知月球是繞地球做圓周運動的，那麼月球做圓周運動的向心力是由誰來提供的？				學生聆聽
發	原來每一個物體之間具有引力，由於一般物體間這種引力很小，所以要研究這種引力，只能從這種引力表現比較明顯的物體---天體問題的引力入手，當時有一位天文學家開普勒通過觀測數據得到一個規律：所有行星軌道半徑的 3 次方與運動周期的 2 次方之比是一定值，即開普勒第三定律用公式得 $R^3/T^2=K$ ，根據圓周運動向心力關係 $F=mR\omega^2=4\pi^2mR/T^2$ 用 $R^3/T^2=K$ 代入得 $F=mR\omega^2=mR\omega^2=4\pi^2mR/R^3=4\pi^2mK/R^2$ 其中 m 為行星質量； R 為行星軌道半徑；即太陽與行星距離。太陽對行星的引力正比於行星的質量而反比於太陽與行星的距離的平方。 $F\propto m/R^2$ 而此時牛頓已經得到他的第三定律，即作用力等於反作用力，用在這裡是行星對太陽也有引力，同時太陽也不是一個特殊物體，它和行星之間的引力也應與太陽質量 M 成正比即 $F\propto mM/R^2$ 用語言表達：太陽與行星之間的引力與它們質量乘積成正比與它們距離方成反比，這就是牛頓的萬有引力定律即 $F=GmM/R^2$ (G 為常數，叫萬有引力恒量， $G=6.67\times 10^{-11}N\cdot m^2/kg^2$ 天體質量計算 $F_{向心}=F_{萬}$ ； $mR\omega^2=4\pi^2mR/T^2=GmM/R^2$ ； $M=4\pi^2R^3/GT^2$ 萬有引力天文學應用---人造衛星 $F_{向心}=F_{萬}$ ； $mV^2/R=GmM/R^2$ ；衛星運動速度 $V=\sqrt{GM/R}$ 當拋出物體沿曲線軌道拋出時，若初速度足夠大時物體總要落向地，總也落不到地面就成為地球衛星了。要使物體成為地球衛星物需要一個最小發射速度，物以這個速度發射時能夠剛好貼著地面繞地球飛行，此時重力提供向心力；即 $mg=mV^2/R$ 可以求出這個小發射速度 $V=\sqrt{gR}$ ； $g=9.8m/s^2$ ； $R_{地}=6.4\times 10^6m$ 。 $\therefore V=7.9\times 10^3m/s$ 即 $7.9km/s$ 這個速度稱為第一宇宙速度 若物體發射速度更大達到或超過 $11.2km/s$ 時，物體將能擺脫地球引力束縛成為繞太陽運動的行星或飛到其他行星去。 $11.2km/s$ 這個速度叫第二宇宙速度。若物發射速度再達或過 $16.7km/s$ 物將能擺脫太陽引力飛到太陽系， $16.7km/s$ 叫第三宇宙速度。				學生觀察 學生聆聽 學生聆聽
展					2006/2007 學年教學設計獎勵計劃獲獎作品 107

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第三節 萬有引力定律					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
例 1：兩艘巨輪質量 10^3T 和 $2 \times 10^3\text{T}$ ，相距 10km ，求兩輪間引力？					學生聆聽
例 2：太陽質量 $2 \times 10^{30}\text{kg}$ ，金星 $4.89 \times 10^{24}\text{kg}$ ，兩者平均距 $1.08 \times 10^{11}\text{m}$ ，求兩者引力？					學生觀察
例 3：質量 1T 的人造衛星在 1600km 高空繞地球轉，求兩者引力？					學生聆聽
例 4：用人造衛星可測地球質量，周期 118min ，軌道半徑 8000km 的衛星試計算地球質量？					學生聆聽
例 5：地球質量 $6 \times 10^{24}\text{kg}$ ，月球 $7.35 \times 10^{22}\text{kg}$ ，兩者距 $3.8 \times 10^5\text{km}$ ，求兩者引力？					
例 6：地球繞太陽公轉需時一年，地球與太陽相距 $1.49 \times 10^8\text{km}$ ，求太陽質量？					

年級	高一級	教材	人教版高級中學物理第一冊	課時	40 分鐘
人數	55 人	教具	電腦		
第十一章 勻速圓周運動 第三節 萬有引力定律					
教學目標	1.理解向心力及向心加速度的概念；掌握萬有引力定律；了解有關人造衛星的知識；知道宇宙速度會推導第一宇宙速度。				
教學過程					
老師					學生
應用	<p>例 7：月球繞地球公轉需時 27.3 天，求兩者距離？</p> <p>例 8：水星繞太陽公轉需時 88 天，求兩者距離？</p> <p>例 9：人造衛星離地 60km 做勻速圓周運動，求其周期？</p> <p>例 11：通訊衛星位於赤道上方相對地面靜止不動，如懸掛空中一樣叫周步衛星，它的周期及高度和速率各是多少？</p> <p>例 12：地球質量 M，半徑 R，衛星離地高度 H 繞地球圓周運動，求衛星運動的線速度和周期？</p>				<p>學生聆聽</p> <p>學生觀察</p> <p>學生聆聽</p>
結論					學生聆聽
作業	第十一章練習冊				

參考資料

- 澳門濠江中學物理科組編（2007）。《物理高一例題集》。
- 澳門濠江中學物理科組編（2006）。《物理高一考題題庫》。
- 澳門濠江中學物理科組編（2000）。《物理高一分冊》。
- 澳門濠江中學物理科組編（2000）。《物理高一練習冊》。
- 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）。《高中物理光學篇》。人民教育出版社。
- 教學軟件（1997）。《高中物理力學篇》。人民教育出版社。
- 物理園地 www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/demolab。

