

彰化縣立員林國民中學公開授課教學活動設計

(授課者填寫)

授課教師：王雅慧 授課班級：911 授課科目：理化

授課單元：圓周運動與萬有引力 教材來源：翰林版 授課日期：111年10月21日第5節

學習目標	1. 圓周運動需受向心力作用，是一種加速度運動。 2. 了解萬有引力定律的內容。 3. 知道物體的重量可能會隨地點不同而改變。	
學生先備經驗或教材分析	1. 物體做加速度運動時必受力，有受力的物體運動速度會發生改變。 2. 物體如果位授 3. 認識力、接觸力、非接觸力。	
教學活動	時間	評量方法
1. 牛頓在自然哲學的數學原理一書中提到： a. 在高山上，平行地面射出一顆鉛彈，因為重力的關係，鉛彈會愈飛愈低，直到落地。 b. 可以看出若施予的外力方向不是沿著物體運動的方向，就會改變物體運動的方向。 c. 若鉛彈的初速度愈大，落地前經過的距離就會愈長。 初速度足夠大，理論上鉛彈就會沿著環繞整個地球的軌道飛行。 d. 這種環繞固定圓心運轉的運動，稱為圓周運動。	10 分鐘	
2. 圓周運動活動：將乾冰放在的光滑木板上，用細線綁住乾冰。在另一端綁上一個砝碼，將砝碼懸吊於木板上插有吸管的洞中。乾冰的運動速度方向隨時在改變，因此圓周運動是一種加速度運動。	25 分鐘	
		
3. 由牛頓第二運動定律，當物體有加速度時，代表物體受到力的作用。 4. 圓周運動過程中，水平面上唯一可以對乾冰施力的只有連接乾冰		

的繩子。

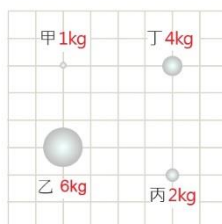
5. 砝碼的拉力就是使乾冰進行圓周運動的力，此力始終會指向圓心，故稱為向心力。向心力的方向與物體瞬時速度方向垂直。加速度方向恆指向圓心，即加速度方向不斷改變，為一變加速度運動。
6. 失去向心力，物體會依慣性定律沿著切線(直線)方向離開。
7. 日常生活可見許多圓周運動的現象：
 - a. 下雨時，用手輕輕旋轉雨傘，傘上的雨滴會隨著做圓周運動。
 - b. 公路或賽車道的轉彎處，路面外側常設計得比內側高，為了產生車子轉彎所需的向心力。
 - c. 傾斜式列車會在轉彎時向內側傾斜，重力提供足夠的向心力，使過彎時不需要大幅減速，減少路程上轉彎所花費的時間。
 - d. 賽車道的轉彎處、競速溜冰的彎道等，通常會將外側做得較高、內側較低，以提供轉彎所需的向心力。
8. 牛頓認為具有質量的任意兩物體皆會互相吸引，不需要接觸即存在的引力，存在於萬物之間，稱為萬有引力 (F)。
 - a. 大小與兩物體質量 (m_1 、 m_2) 的乘積成正比
 - b. 與兩物體距離 (r) 的平方成反比
 - c. 用代號來表示，則可寫成：

$$F \text{ 正比於 } \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

9. 地球對物體的萬有引力即是重力。物體在地球上所受的重力稱為該物體的重量。

根據牛頓第二運動定律可知：
質量一公斤的物體，在地球表面上所受的重力為一公斤重，即為 9.8 牛頓的力。
10. 月球與地球之間的吸引力，為月球作圓周運動的向心力。

月球會在地球周圍以固定軌道環繞地球運動，而不會撞上地球。
11. 例題 2-4：若將甲、乙、丙、丁球放置於鋪有方格紙的桌面上（如圖），其質量分別為 1kg、6kg、2kg、4kg，則甲、乙之間與丙、丁



10 分鐘