

2-1 慣性定律

科學 tell me why 解答

在繫安全帶時，必須要慢慢的拉動才能將安全帶拉出，若快速的拉動則會卡住，安全帶這樣的設計是為了預防什麼情況發生呢？



在搭車時，列車開始向前移動的瞬間，人會往後仰（圖2-1a）；而在行駛當中突然緊急煞車，人會瞬間往前衝（圖2-1b），若沒有抓好握把，甚至會站不穩而跌倒。到底是什麼原因造成這兩種情況發生的呢？

1 列車啟動



2 列車煞車



圖2-1 列車改變運動狀態時，身體會隨之前傾或後仰

影片

2-1 慣性

一、靜止狀態的維持
1. 將五個十元硬幣疊起，置於水平桌面上。
2. 用鐵尺橫切迅速彈開最底層的硬幣，觀察各硬幣的運動情形(圖a)。



二、運動狀態的維持

1. 取一支透明吸管，並用釘書針釘住吸管頂端的一端。
2. 在吸管中放入一根迴紋針，並用手指封住吸管口。
3. 使吸管口向左右平行於地面(圖b)，並將吸管平行向右移動後快速停止，觀察迴紋針的運動情形。



解答

1. 活動一中，被鐵尺敲到的硬幣會如何運動，沒有敲到的又會如何運動呢？

解答

2. 活動二中，當吸管快速停止時，迴紋針會如何運動呢？

在探討活動2-1的活動一裡，最底層的硬幣受力被鐵尺迅速彈開的瞬間，上方靜止的硬幣仍維持靜止狀態，而後受到重力的作用垂直落下，落點與被彈開硬幣原本的位置幾乎相同。

活動二中，原本向右運動的吸管突然停下時，吸管中的迴紋針會繼續向右滑動，直到碰到手指才停下。

這些現象說明，不論是靜止或運動中的物體，在不受外力影響的情況下，都會有保持原本運動狀態的趨勢。

動畫 YouTube影片

十六世紀時，伽利略認為將一球體自左邊光滑斜面的頂端釋放，球會抵達右邊斜面的相同高度處（圖2-2a）；如果逐漸降低右邊斜面的傾斜角度，球還是會抵達右邊斜面的相同高度處（圖2-2b），只是在右邊斜面上運動的距離較大。伽利略經過邏輯推算後提出：物體沿水平面運動時，若未遇到任何「阻礙」，則物體將以等速持續直線前進（圖2-2c）。這也說明物體都有維持原來運動狀態的特性，這種特性稱為慣性。

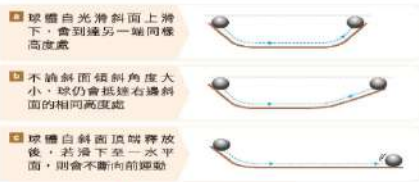


圖2-2 伽利略的思想實驗

解答
對在車上的觀察者而言：
1. 在等速度行駛的車子內，鬆手讓一顆球自由落體，球會落在釋放點的哪一個地方？
2. 若鬆手讓球自由落體時，球還在下降的過程中，車子突然加速，球會落在釋放點的哪一個地方？

1 牛頓第一運動定律

英國科學家牛頓（Isaac Newton，西元1643–1727年）進一步證實物體的慣性現象。牛頓在自然哲學的數學原理一書中指出，外力並不是物體維持運動狀態的要素，而是改變物體運動狀態的必要條件，意即物體若不受外力，或是所受外力合力為零時，其運動狀態不會改變，靜止的物體維持靜止，運動中的物體必沿直線作等速度運動。這就是牛頓第一運動定律，又稱為慣性定律。

大考風向球 重點整理 Kahoot Quizizz

我們在日常生活中可見到一些慣性定律的現象，例如：用棍子敲打地毯時，地毯會瞬間往後運動，在上面的灰塵會因慣性停在原處，而後因為重力的關係向下落（圖2-3）；毛髮全濕的小狗，會快速的甩動身體，讓水滴沿著原本運動的方向飛離身體（圖2-4），這些都是物體具有慣性的結果。

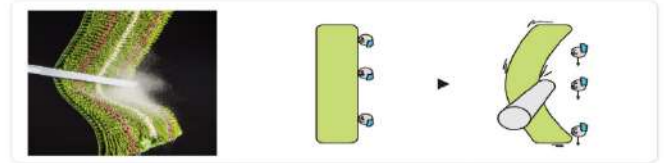


圖2-3 敲打地毯，灰塵不會飛散，而是留在原處落下

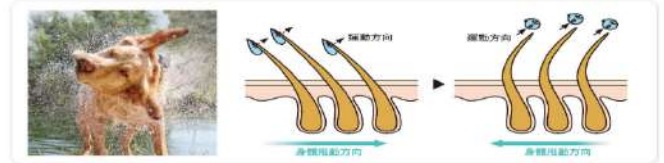


圖2-4 甩動身體，水珠會沿運動方向飛出