

3-1 功與功率

科學 tell me why

解答

在光滑平面上，有哪些方式可以讓靜止物體產生較大的速度呢？



在光滑平面上，要使靜止物體產生速度，由牛頓第二運動定律可知，必須對物體施以外力。若此力使物體移動的距離愈長或作用的時間愈久，產生的速度就愈大。有了「力」的概念後，牛頓想探討物體受到外力作用後，它在最終位置的速度為何？

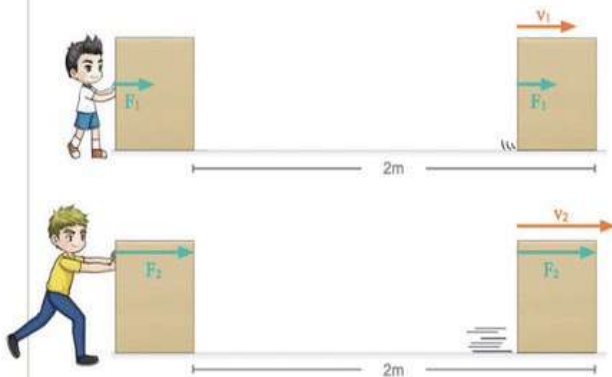
1 功

以下來討論物體受到外力、移動距離與最終速度有何關係？

討論1 相同位移，不同外力，物體的末速度會如何？

解答

在光滑平面上，對同一靜止木塊分別施以大小不同的兩水平外力 F_1 與 F_2 ，讓木塊移動相同的距離，若木塊的末速度分別為 v_1 與 v_2 ，則 v_1 ____ v_2 （填上>或<）

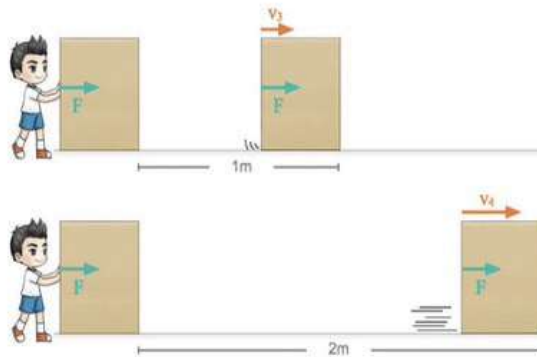


推論1 相同位移，不同外力大小，外力愈大則物體末速度就愈大。

討論2 相同外力，不同位移，物體的末速度會如何？

解答

在光滑平面上，對同一靜止木塊施以相同水平外力，讓木塊移動不同距離 S_1 與 S_2 ，若木塊的末速度分別為 v_3 與 v_4 ，則 v_3 ____ v_4 （填>或<）



推論2 相同外力，不同大小的位移，位移愈大則物體末速度就愈大

由上述討論可以了解到，物體在直線上運動的末速度與所受的
水平外力及位移兩因素有密切相關。對直線運動而言，科學家將
外力與物體沿外力方向位移的乘積定義為功（式3-1、圖3-1），並稱
施力會對物體作功。若以牛頓作為力的單位、公尺為位移的單位，
則功的單位為牛頓-公尺（N-m），又稱為焦耳（J）。

$$\begin{aligned} \text{功} &= \text{外力} \times \text{物體沿外力方向的位移} \\ W &= F \times S \end{aligned} \quad (\text{式3-1})$$

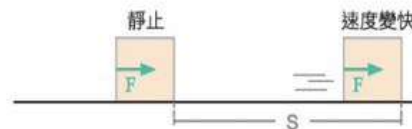


圖3-1 施力（F）使物體位移（S），則施力對物體作功（W）

從外力對物體的
作功大小，
我就能推得物
體的末速度



關閉



儲存



目次



滑鼠



畫筆



螢光筆



橡皮擦



全刪



上一頁

64/65

頁碼工具



下一頁



原尺寸



四格放大



顯示比例



白板



選號器



工具箱



自訂



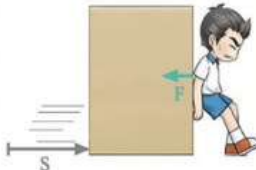
頁碼

學習Check 檢核試題

- ☐ 我了解功的定義
☐ 我可以說明功率的概念 (P67)

施力對物體做功的情況有三種，分別為作正功、負功與不作功（表3-1）。

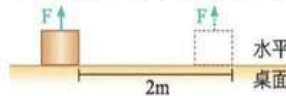
■表3-1 施力對物體作正功、負功與不作功的情形

① 作正功	② 作負功
施力與物體位移同向	施力與物體位移反向
	
③ 不作功	
物體沒有位移	施力與物體位移垂直
	

例題 3-1 解答

一個質量為0.5kg的木塊，在桌面上沿水平方向等速向右移動2m，在此過程中木塊受到鉛直向上的固定支撐力F，F的大小為5N。求在此移動過程中，支撐力F對木塊所作的功為多少？

- (A)0J (B)5J (C)10J (D)50J



隨堂筆記 解答

不同狀況下的做功情形（請填入作負功、作正功或不作功）

施力於物體	無位移			
	有位移	施力與物體位移垂直		
		施力與物體位移平行	同向	
			反向	

2 功率

在功的觀點中，並沒有將時間的因素列入考慮，假設在光滑平面上，以1牛頓的力推動兩個不同質量的物體位移10公尺，兩物會在不同的時間到達（圖3-2）。雖然施力對兩物做功皆為10焦耳，但兩力做功的快慢不同。我們將外力在單位時間內對物體所作的功，稱為**功率**（P）（式3-2），若功的單位為焦耳，時間單位為秒，則功率單位為焦耳/秒，又稱為**瓦特**（W）。

$$\text{功率} = \frac{\text{外力做功}}{\text{經歷時間}} \quad \text{即 } P = \frac{W}{t} \quad (\text{式3-2})$$

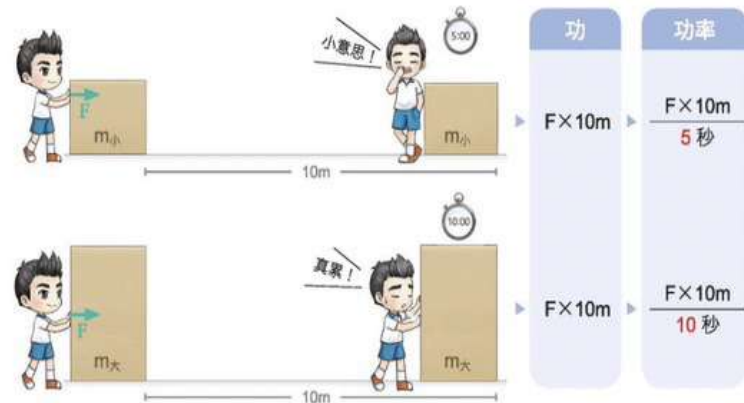


圖3-2 做功相同但功率不同

例題 3-2 解答

恰恰以4牛頓的力，沿水平方向推動40公斤重的木箱，以0.5公尺/秒的等速度在水平地面前進10公尺，花費的時間為20秒。則恰恰對木箱做功和功率各為多少？



關閉



儲存



回目錄



滑鼠



畫筆



螢光筆



橡皮擦



全刪



上一頁

66/67

頁碼工具



下一頁



原尺寸



四格放大



顯示比例



白板



選號器



工具箱



自訂



頁籤