

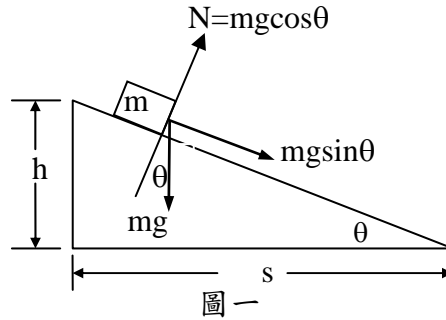
一維運動

目的：學習量測等加速度直線運動。

實驗方法：利用空氣軌道製造近似無摩擦之接觸面，再使用光電閘與計時器測量滑行者通過之瞬間速度。







原理：






在無摩擦的斜面上(傾斜角 θ)放置一質量 m 的物體，此物體受定力而做等加速運動下滑。如圖一所示，合力沿斜面方向，此合力 $F = mg \sin \theta$ 。利用牛頓第二運動定律 $F = ma$ ，可寫成 $mg \sin \theta = ma$ 。則得物體下滑之加速度為 $a = g \sin \theta$ 。



實驗儀器：

光電計時器、送風機、軌道、滑車與光電閘、水平儀、光電閘、圓鐵塊、針接頭、蠟接頭、遮光板、滑行者、緩衝器

		
光電計時器	送風機	軌道、滑車與光電閘
		
水平儀	光電閘	圓鐵塊

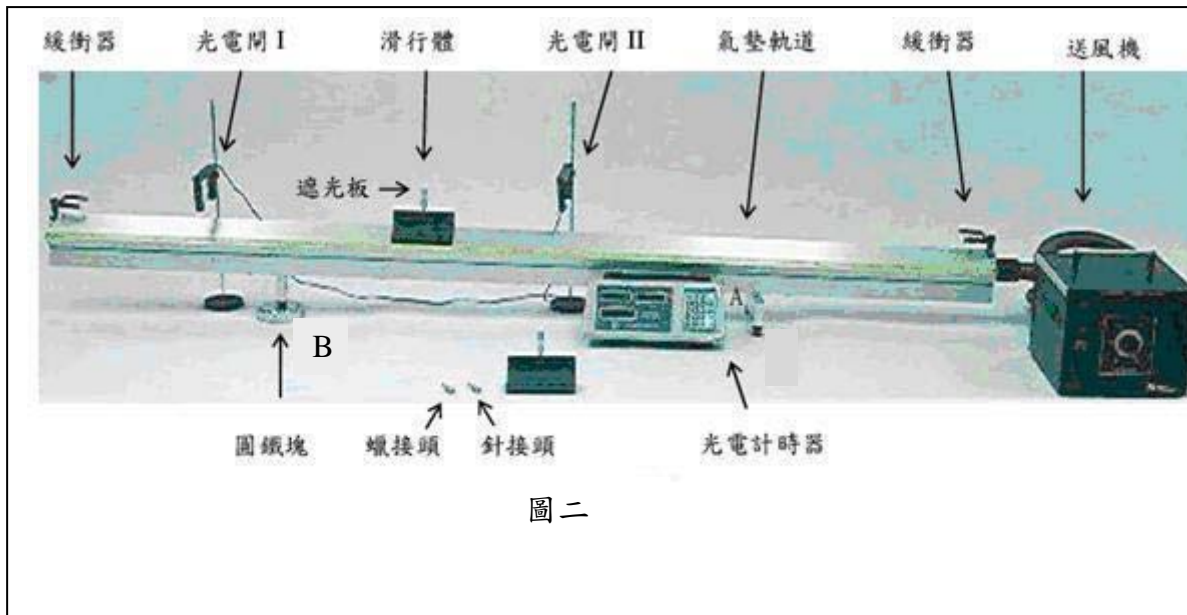
		
針接頭	蠟接頭	遮光板
		
滑行體	緩衝器	

實驗步驟：

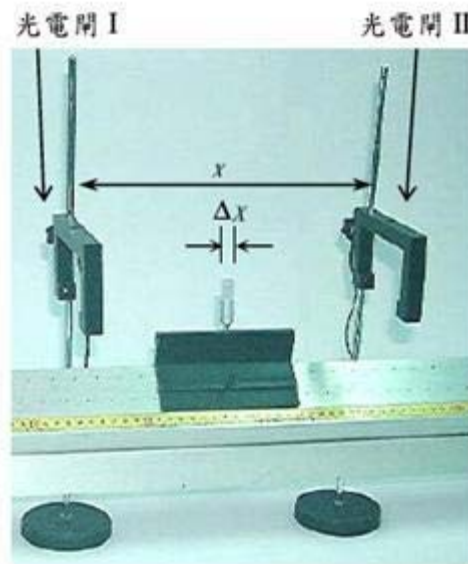
注意事項：

- 勿刮傷軌道表面。先打開送風機，使軌道表面的氣體足以支撐滑行體的重量，切勿在這動作前，將滑行體置於氣墊軌道上滑動。
- 使用送風機送風時，原則上，開關旋鈕約轉至 4；關閉時，旋鈕轉至 0。不過有些開關旋鈕上的箭頭標示位置是跑掉的，這時轉到沒有送風的地方才是原先的 0 的位置，而從這個位置順時針方向轉與 0 至 4 相當大小的角度就是原先 4 的位置了。
- 當您不做實驗時，務必將送風機關掉。關送風機前，請先將氣墊軌道上的滑車拿下來，送風機旋鈕慢慢轉至 0，再將電源開關關上，送風機的插頭拔起來。

1. 實驗裝置如圖二。以送風管連接送風機和軌道，將滑行體置於軌道中央，打開送風機同時調整支架兩側旋鈕，使中間的滑行體能靜止不動，如此即達水平校正。再以鐵塊墊高 B 處端即形成一無摩擦之斜面。



2. 將光電閘裝置位置如圖三所示。請注意，本實驗中滑行體之有效長度為其上所載遮光板之長度，因為滑行體只有這部分經過光電閘之光路。遮光板經光電閘之時間可測得，滑行體之瞬時速度可以來做近似。



3. 測量滑行體移動的距離 x 、時間 t 與速度 v 的關係。

設定光電閘 I 與 II 距離 15 cm，即 $x = 15\text{cm}$ 。將滑行體的遮光板恰好座落在光電閘 I 上坡處，使滑行體由 I 處自靜止開始滑落，利用光電計時器的 function6 測量記錄滑行體通過兩光電閘間的時間 T ，以及遮住光電閘 I 的時間 Δt_1 、遮住光電閘 II 的時間 Δt_2 。再移動光電閘 II，改變 x ，重複前面步驟，測量另一組數據。請每隔 15 公分測量一次，至 $x = 150$ 公分為止。

一維運動實驗紀錄

遮光板寬度 $\Delta x =$ _____ cm；鐵塊墊高高度 $h =$ _____ cm；

氣墊軌道 A、B 兩腳尖之距離 $s =$ _____ cm；

氣墊軌道夾角 $\sin\theta = h/s =$ _____。

1. 利用 Excel 輸入量測數據並計算 $v_1, v_2, \Delta v$

量測數據				計算數據		
光開間距 $x(\text{cm})$	滑車通過 兩光開間 的時間 $T(\text{s})$	滑車通過 光開 I 的時 間 $\Delta t_1(\text{s})$	滑車通過光 開 II 的時間 $\Delta t_2(\text{s})$	滑車通過光開 I 的速度 $v_1 = \Delta x / \Delta t_1$ (cm/s)	滑車通過光開 II 的速度 $v_2 = \Delta x / \Delta t_2$ (cm/s)	斜面加速度 $\Delta v = (v_2 - v_1)$ (cm/s)
15						
30						
45						
60						
75						
90						
105						
120						
135						
150						

2. 以 Δv 為 Y 軸， T 為 X 軸作圖。利用線性趨勢線計算斜面加速度 ($a = \Delta v / T$)，重力加速度 $g (= a / \sin\theta)$ 。
3. 以光開間距 x 為 Y 軸， T 為 X 軸作圖。利用二次項趨勢線計算斜面加速度 ($x = v_0 t + (1/2) a t^2$)，重力加速度 g 。
4. 計算 2、3 所得之 g 值與正確之重力加速度值的誤差。