

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

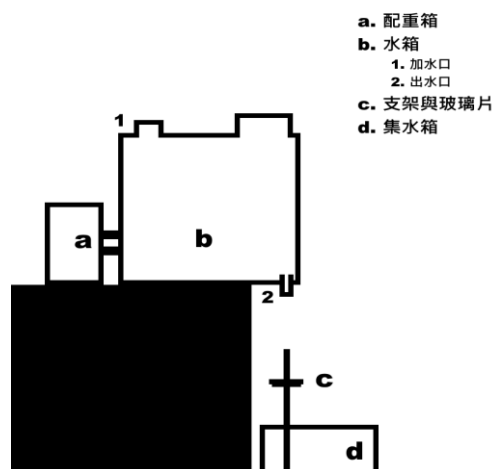
普高組 成果報告表單

題目名稱：玻璃片上的水之戀-表面特性對水珠的影響	
一、摘要	
這項研究企圖理解水滴在玻璃表面的行為，探討水珠在玻璃表面非正常落下，及水滴在玻璃下形成引流現象，並呈現規則向中心流入的趨勢的原因，並研究不同變因對水珠運動的影響。探討不同高度、尺寸和水壓對水珠移動速率的影響，提供實驗證據和理論解釋。	
二、探究題目與動機	
在清洗實驗器材途中，發現當玻璃片經水沖刷後水珠不會在邊緣落下，反而會在玻璃片的背後移動後落下，然而當塑膠片被水沖刷後，會逕直從旁噴出，我們便好奇這樣的水珠和玻璃片的關係是什麼，又是甚麼原因會影響到水珠在玻璃片上的運行軌跡，因此我們便想透過實驗去研究其原理。	
三、探究目的與假設	
研究目的: (一)探討水珠在玻璃上非正常落下之原因 (二)研究不同變因對於水珠運動之關係	
研究假設: (一)水珠在玻璃表面的移動速率與水流初速呈正相關 (二)水珠在玻璃表面的移動速率與玻璃片厚度呈正相關 (三)水珠在玻璃表面的移動速率與玻璃片大小呈負相關	
四、探究方法與驗證步驟	
一、實驗器材	
項目	敘述
捲尺	紀錄高度
筆電	將拍攝的影片量化成實驗數據

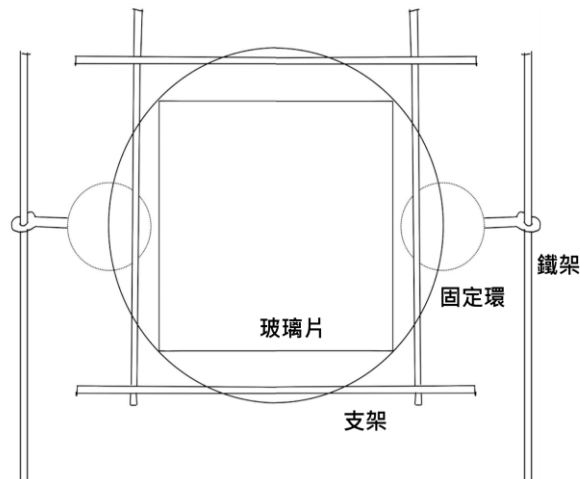
鐵架	架住玻璃片及竹筷子，調整高度
各尺寸訂製玻璃片	實驗變因
竹筷子	支架
手機	作為攝影設備和水平儀
水箱×2	1.控制出水口 2.裝水用
牛奶罐	作為配重箱，避免裝置倒塌
熱熔膠槍	固定支架和出水孔
吸管	作為出水孔，可固定口徑

二、裝置架設:

於水箱的小洞加水，目的為確保流量而流出，牛奶盒置於後方作為配重，並使流出孔在水桶下方，見圖(A)、圖(B)



圖(A) 裝置圖



圖(B) 裝置 C 的詳細結構

三、實驗方法：

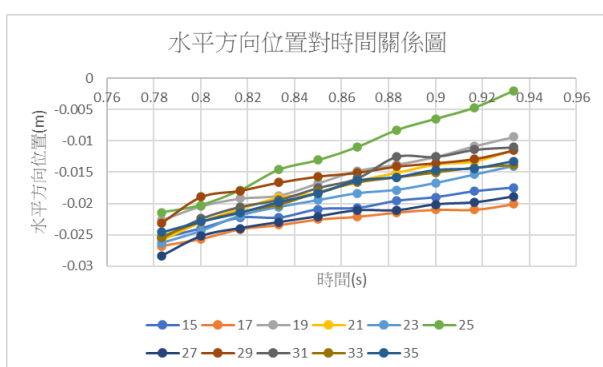
- (一)架設裝置和準備實驗所需用水
- (二)調整出水孔位置使其可以落於玻璃片正中心
- (三)調整實驗操作變因
- (三)開始加水進入水箱中並錄影。
- (四)將所錄下的影片匯入 Tracker 進行分析，提取實驗數據。

四、數據提取：

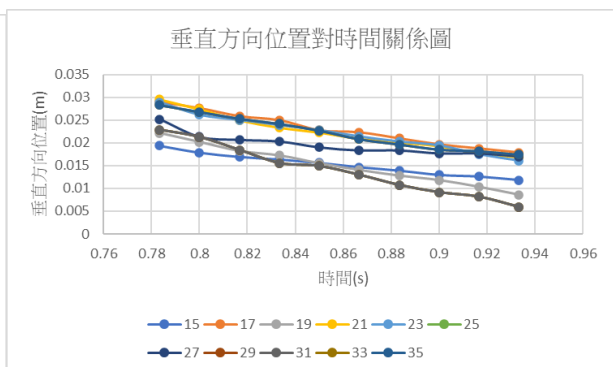
- (一) 利用手機攝影功能，拍攝實驗的標的物的運動影片
- (二) 將影片匯入 Tracker，以適當時間為單位逐一輸入並標上 X 軸，紀錄標的物的座標，並依序填入 Excel，最後製成位置對時間的散佈圖。

五、實驗數據：

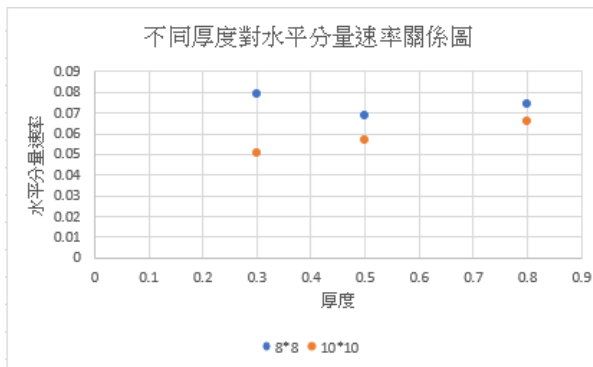
- (一)測量不同高度對於玻璃背面的水珠移動情形(單位: cm)



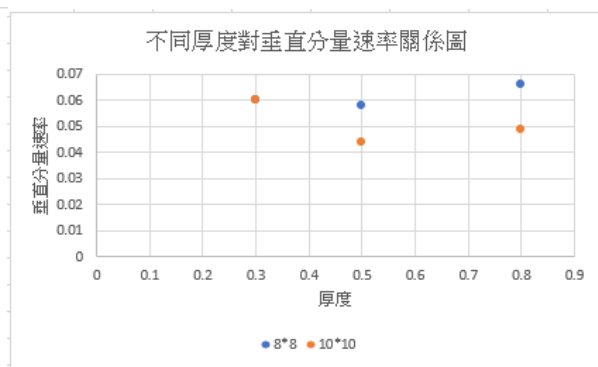
圖(C-1)



圖(C-2)

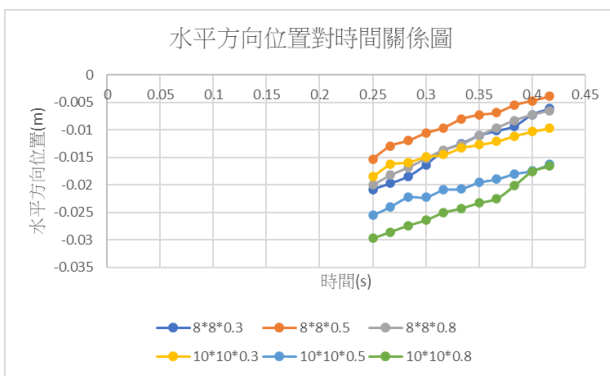


圖(D-1)

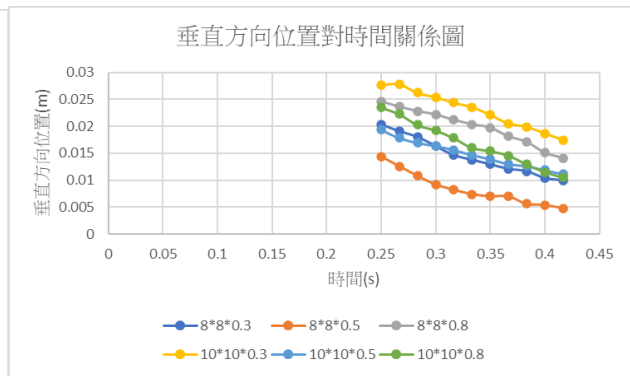


圖(D-2)

(二)測量不同尺寸的對於玻璃背面的水珠移動情形(單位 cm)

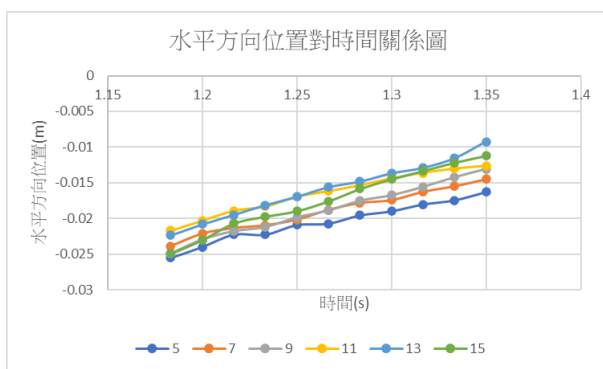


圖(E-1)

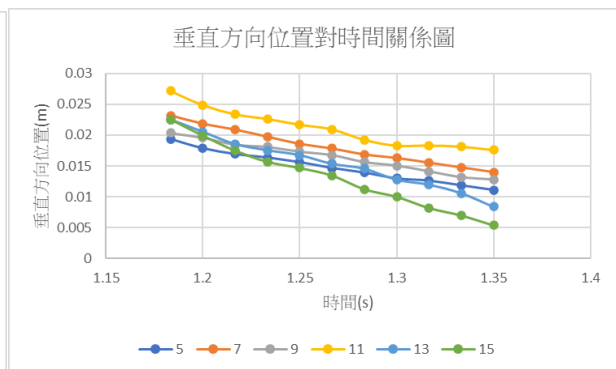


圖(E-2)

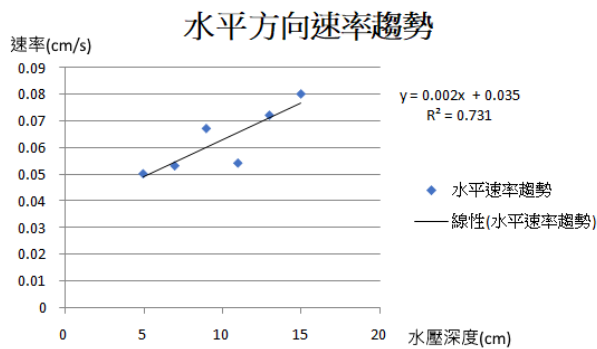
(三)測量不同水壓對於玻璃背面的水珠移動情形(單位 cm)



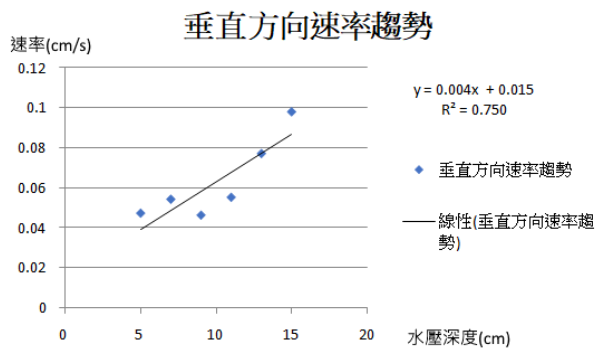
圖(F-1)



圖(F-2)



圖(G-1)



圖(G-2)

五、結論與生活應用

一、結論

(一)我們觀察到水流從邊緣流下後會附著於玻璃片底下，且有規則向中心流入的現象，並在交會處形成水滴。

(二)沒有觀察到高度和流速有明顯的關聯，推測可能是因為高度大時會因為出水孔流出的水變得不穩定造成撞擊玻璃時噴濺，而造成速率降低，以至於沒有明顯的趨勢。

(三)在尺寸 10cm*10cm 的玻璃上有發現平均速率較 8cm*8cm 慢的特性，我們推測這是因為水往下沿著表面流動過程中，受到摩擦力的影響導致速率越來越慢。至於不同厚度因為改變的距離不夠長，影響的效果不大。

(四)當水壓深度越深，因為水壓的影響會使水更快的從出水口流出，造成水流流下並流入中心點的速率有增快的趨勢。

二、生活應用

(一)利用水珠的排列，做成具有現代美感的造景。

(二)利用水會附著在材料表面的特性減緩流速並引導水流方向。

參考資料

(一)李品慧、洪連輝 (2009)。表面張力〈Surface tension〉的現象與成因。科學 Online-國立臺灣大學。<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=1410&cpage=1>

(二)何建立 (2002)。水滴撞擊平板現象之研究。國立臺灣科技大學學位論文典藏