

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組物理科

080123

桃園縣桃園市會稽國民小學

指導老師姓名

張聖郁

翁國元

作者姓名

周安平

林士軒

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

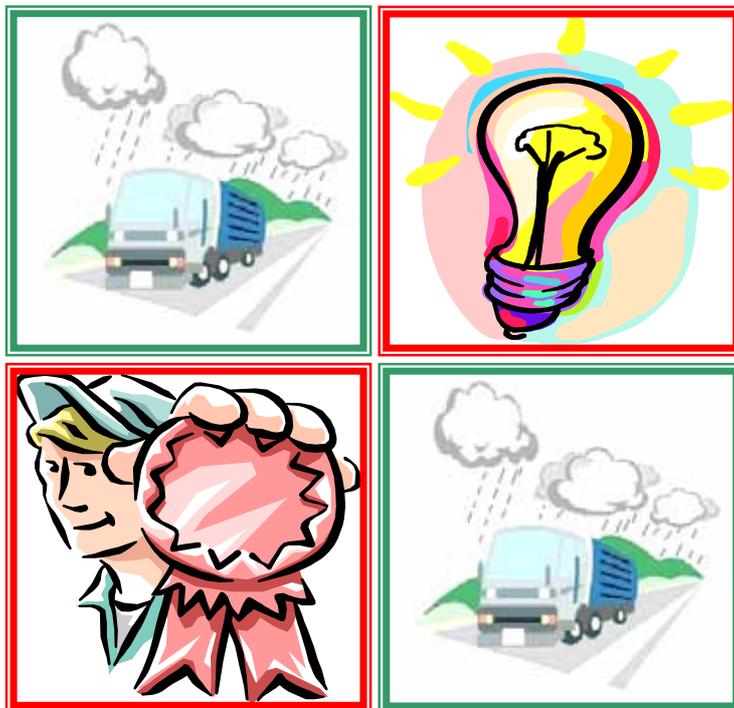
科 別：物理科

組 別：國小組

作品名稱：該淋的跑不掉？ — 影響受雨量的因素

關鍵詞：受雨量、雨向、速度

編 號：



目 次

一、	摘要.....	3
二、	研究動機.....	3
三、	研究目的.....	3
四、	研究設備及器材.....	4
五、	研究過程或方法.....	4
	實驗步驟.....	4
	研究問題.....	5
六、	研究結果.....	7
七、	討論.....	12
八、	結論.....	13
九、	參考資料.....	13

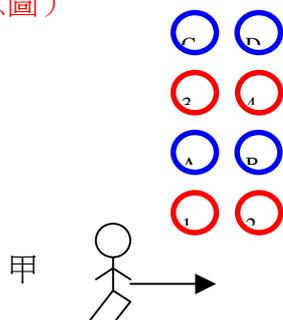
壹、摘要

下雨是我們日常生活中常見的自然現象之一，尤其在台灣北部地區，從冬天持續到四、五月份的梅雨季，因此對北部的小朋友來說，下雨在他們的生活中佔有很重要的地位。

本實驗就是要探討在下雨的過程中，物體移動的速度與物體受雨量之間的關係，以及降雨的方向〔以下簡稱雨向〕與受雨量的關係，我們發現當物體移動的速度越快時，物體所淋到的雨量確實比移動慢的物體要來的少，且當雨從前方或後方落下有角度時，角度越大物體所淋到的雨也越多，若是從側面時則物體所淋到的雨要比垂直落下時來的少。

貳、研究動機

某日上體育課時，正當大家玩的興高采烈時，突然天空開始飄下綿綿細雨，於是老師要大家快到走廊避雨，有的同學爲了想少淋點雨，便用跑步的方式跑向走廊，有的同學還是以走的方式走向走廊，此時在一旁的我們發現了一個有趣的現象，跑步的那位同學，**本來會淋到他的雨滴因爲他用跑的緣故，所以他躲過了，但是相對的本來不會淋到他的雨滴，卻因爲他向前跑的緣故而淋到了。**(如示意圖)



【圖一】：當甲用走的時候，淋到的是雨滴 A 及 D，當甲用跑的時候，淋到的是雨滴 1 及 B

那到底下雨的時候我們該用跑的還是用走的呢？尤其自然課的第二單元酸與鹼中，現代由於工業污染常有酸雨的現象，那怎樣才能少淋一點雨呢？在老師的指導下，我們展開了一連串的實驗來探討。

參、研究目的

- 一、探討物體移動速度與受雨量之間的關係。
- 二、探討當速度固定時，前方與後方兩種雨向和受雨量之間的關係。
- 三、探討當速度固定時，側面雨向和受雨量之間的關係。

肆、研究設備及器材

- 一、材料：個人電腦、數位相機、桌子 x3、椅子 x7、水管 5 條 (70cm)、塑膠水管 5 條、玩具車 (重 210g)、橡皮筋 x2、鐵釘 x6、揭示版 x3、重物 (花盆，用來固定水管)、積木 x6、秤、L 形鐵架 x6 支、30cm 尺、橡皮塞子 x3。
- 二、工具：大頭針、鐵鎚、美工刀、老虎鉗。

伍、研究過程及方法

實驗步驟：

- 一、首先用大頭針分別在五根水管釘出一直線的洞如圖二，每根約 60 個洞的灑水器，在水管的一端以橡皮塞塞住，然後以塑膠水管連接至水龍頭。



【圖二】

- 二、以 L 形鐵架當作玩具車之軌道，且軌道架於椅子上，可防止軌道上積水影響車速，在將灑水器至於上方 60cm 處。



【圖三】

- 三、至於在出水量方面的問題，我們採用在水龍頭開關上作記號的方式來控制。



【圖四】

四、然後由一位同學以橡皮筋彈射玩具車，使車子通過落水區，再由另一位同學在後方將車子接住，最後測量車子所增加的重量。



【圖五】

研究問題：

研究一、探討當水滴垂直落下時，玩具車被橡皮筋以不同伸長量彈射時如圖六，玩具車所接到的水量有何變化？，伸長量分別為 10cm、12.5cm、15cm、17.5cm、20cm。



【圖六】



【圖七】

研究二、探討當水滴由前方以不同角度落下時，車子以橡皮筋伸長量 15cm彈射時，玩具車所接到的水量有何變化？角度我們以堆疊積木的方式來控制如圖八。



【圖八】

研究三、探討當水滴由後方以不同角度落下時如圖九，車子以橡皮筋伸長量 15cm彈射時，玩具車所接到的水量有何變化？



【圖九】

研究四、探討當水滴由側面落下來時如圖十，車子以橡皮筋不同伸長量彈射時，玩具車所接到的水量有何變化？（水管左移約 40cm）



【圖十】

研究五、探討當水滴以不規則方向落下如圖十一，車子以橡皮筋不同伸長量彈射時，玩具車所接到的水量有何變化？



【圖十一】

陸、研究結果

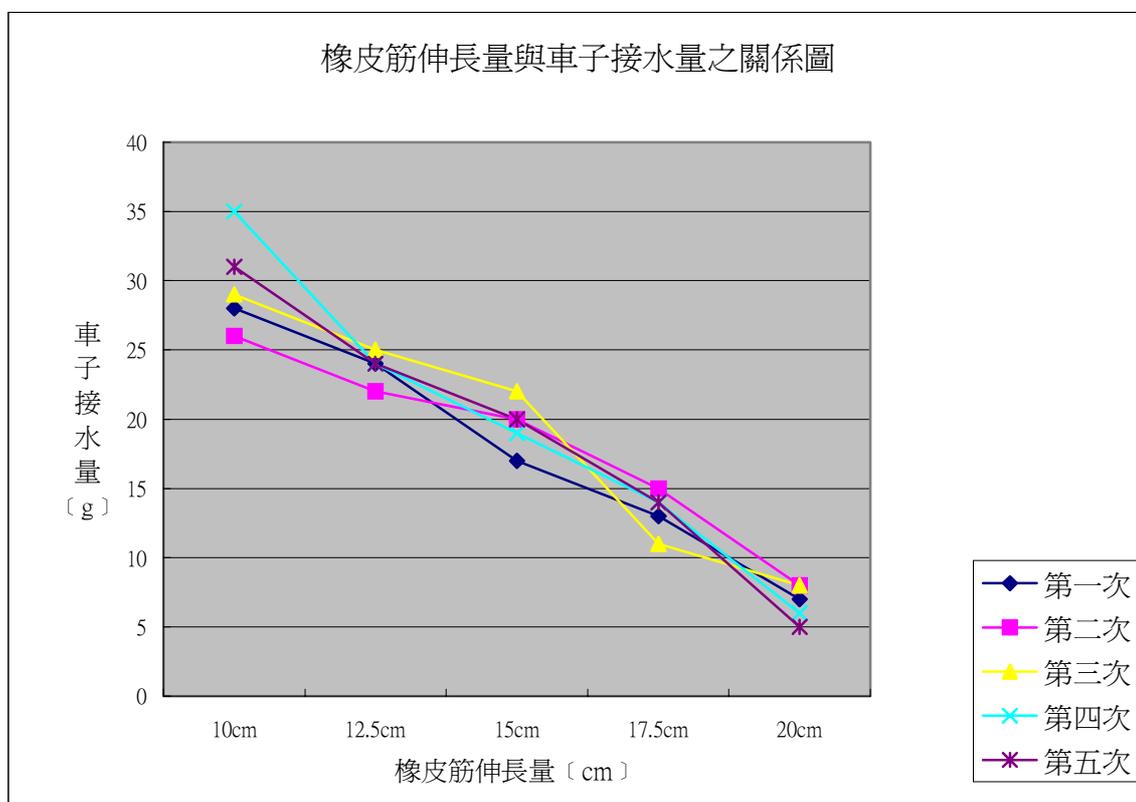
【實驗一】：

當我們把水滴方向控制為垂直落下時，玩具車以不同彈射速度通過灑水器下方時，我們得到以下結果：

【表一】：不同彈射速度與玩具車所接到之水量的關係

		車子接水量					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
橡皮筋伸長量	10cm	28g	26g	29g	35g	31g	29.8g
	12.5cm	24g	22g	25g	24g	24g	23.8g
	15cm	17g	20g	22g	19g	20g	19.6g
	17.5cm	13g	15g	11g	14g	14g	13.4g
	20cm	7g	8g	8g	6g	5g	6.8g

根據以上結果繪製圖如下：



【圖十二】

《注意一》

在這個實驗中，本來我們所使用的橡皮筋是一般常見的細橡皮筋，但發現車子太重彈射情況不佳，後來改用粗的橡皮筋，且我們發現當伸長量低於 10cm 時，車子無法跑完全程，而高於 20cm 時，車子的速度又太快，後方的同學無法接到，故我們選擇以伸長量為 10cm-20cm 來作實驗。

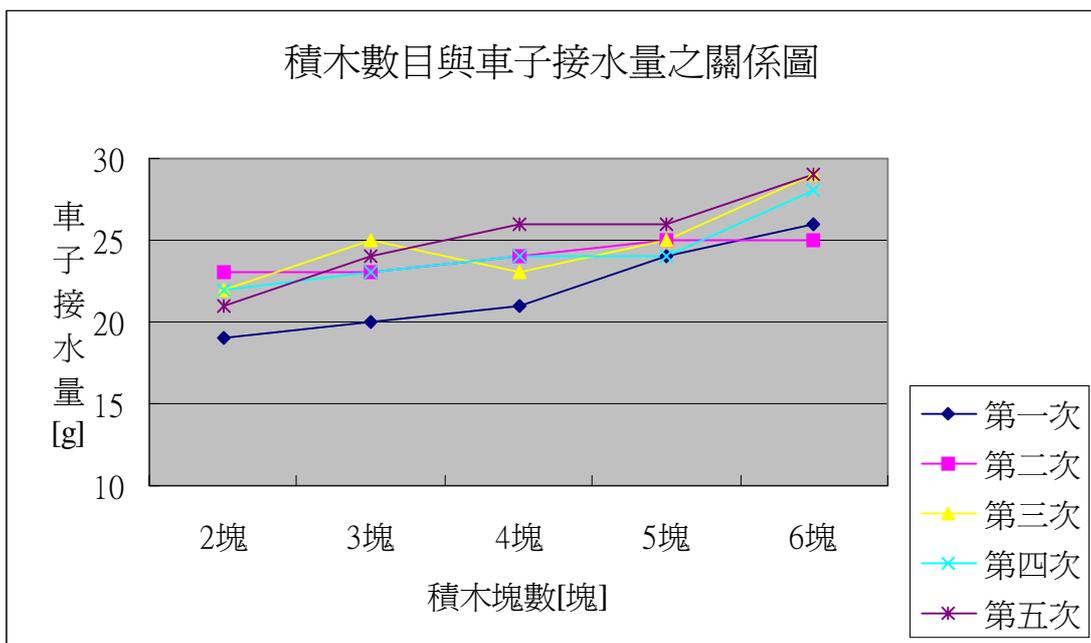
【實驗二】：

當水滴由前方以不同角度落下時，且此時車速保持以 15cm 彈射，測量通過落水區後車子所接到的水之重量，我們得到以下結果：

【表二】：角度與車子接水量之關係

		車子接水量					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
積木數量	2 塊	19g	23g	22g	22g	21g	21.4g
	3 塊	20g	23g	25g	24g	24g	23.2g
	4 塊	21g	24g	23g	24g	26g	23.6g
	5 塊	24g	25g	25g	24g	26g	24.8g
	6 塊	26g	25g	29g	28g	29g	27.4g

根據以上結果，我們繪製兩者之關係圖如下：



【圖十三】

《注意二》

在這個實驗中，由於角度的控制很難精確，故我們採用以積木的個數來代表角度，另外從兩塊積木開始的原因，乃是因為以一塊積木作時，實驗的結果與沒有放積木的結果幾乎相同，故我們從兩塊積木開始，而超過六塊時因為角度太大，水滴大多無法打在軌道上，因此我們採用 2~6 塊積木來作實驗

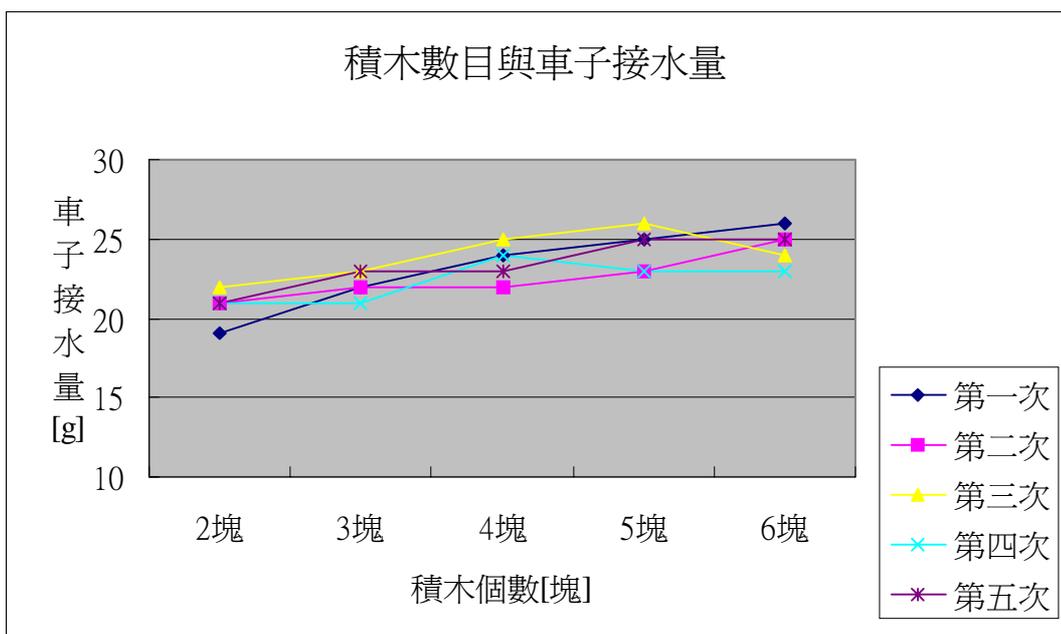
【實驗三】：

當水滴由後方以不同角度落下時，且此時車速保持以 15cm 彈射，測量通過落水區後車子所接到的水之重量，我們得到以下結果：

【表三】：角度與車子接水量之關係

		車子接水量					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
積木數量	2 塊	19g	21g	22g	21g	21g	20.8g
	3 塊	22g	22g	23g	21g	23g	22.2g
	4 塊	24g	22g	25g	24g	23g	23.6g
	5 塊	25g	23g	26g	23g	25g	24.4g
	6 塊	26g	25g	24g	23g	25g	24.6g

根據以上結果，我們繪製兩者之關係圖如下：



【圖十四】

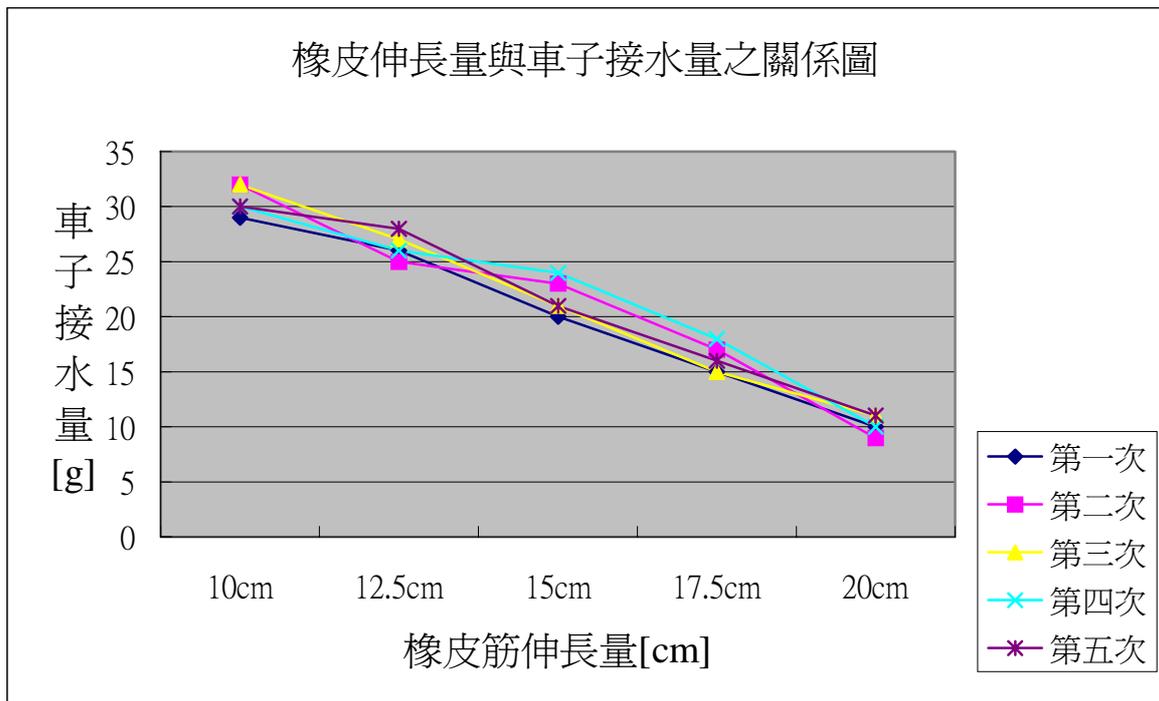
【實驗四】：

當水滴由側面落下來時，玩具車以不同彈射速度通過灑水器下方時，我們可以得到以下結果：

【表四】：不同彈射速度通過斜射落水區與玩具車所接到之水量的關係

		車子接水量					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
橡皮筋伸長量	10cm	29g	32g	32g	30g	30g	30.6g
	12.5cm	26g	25g	27g	26g	28g	26.4g
	15cm	20g	23g	21g	24g	21g	21.8g
	17.5cm	15g	17g	15g	18g	16g	16.2g
	20cm	10g	9g	11g	10g	11g	10.2g

根據以上結果，我們繪製兩者之關係圖如下：



【圖十五】

【注意三】

在作本實驗時，由於出水量必須和之前的實驗一致，因此水管移動的距離不宜過大，否則會因為水壓不足，而導致水滴無法落在軌道區。

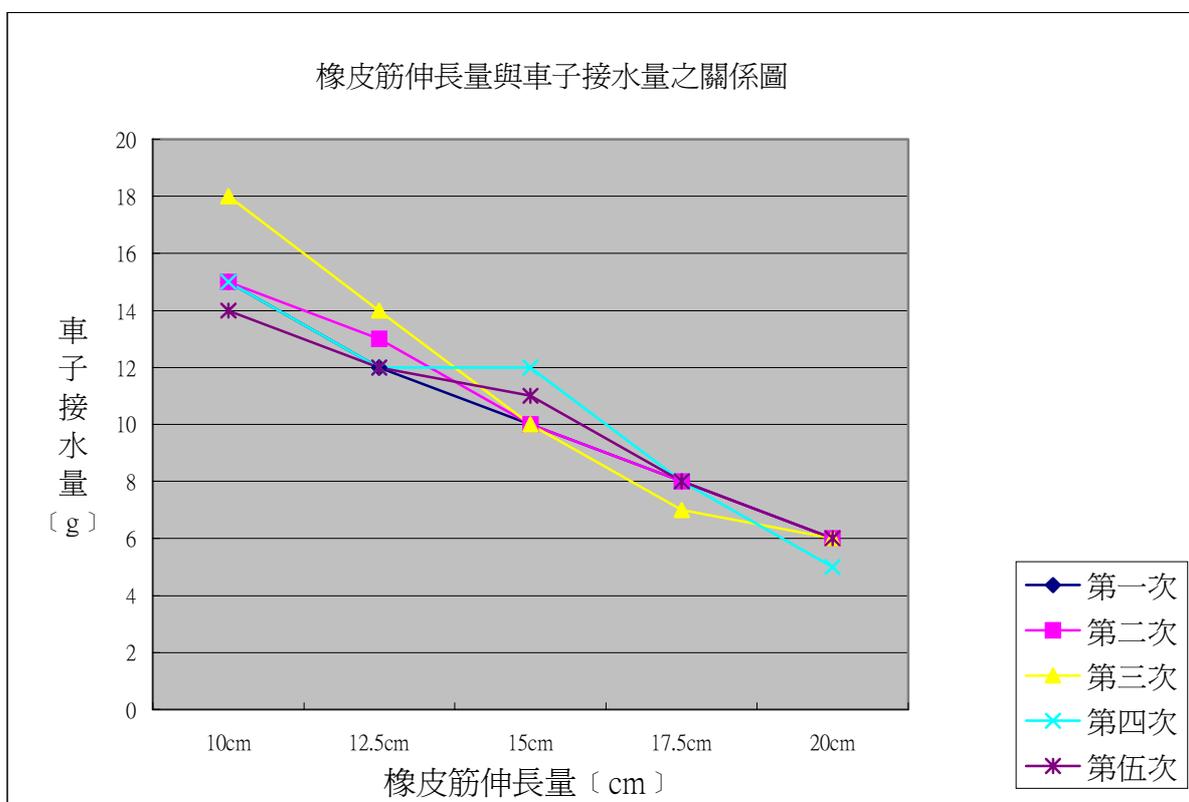
【實驗五】：

當水滴以不規則的方向落下時，玩具車以不同彈射速度通過灑水器下方時，我們可以得到以下結果：

【表五】：不同彈射速度與玩具車所接到之水量的關係

		車子接水量					
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
橡皮筋伸長量	10cm	15g	15g	18g	15g	14g	15.4g
	12.5cm	13g	13g	14g	12g	12g	12.8g
	15cm	10g	10g	10g	12g	11g	10.6g
	17.5cm	8g	8g	7g	8g	8g	7.8g
	20cm	6g	6g	6g	5g	6g	5.8g

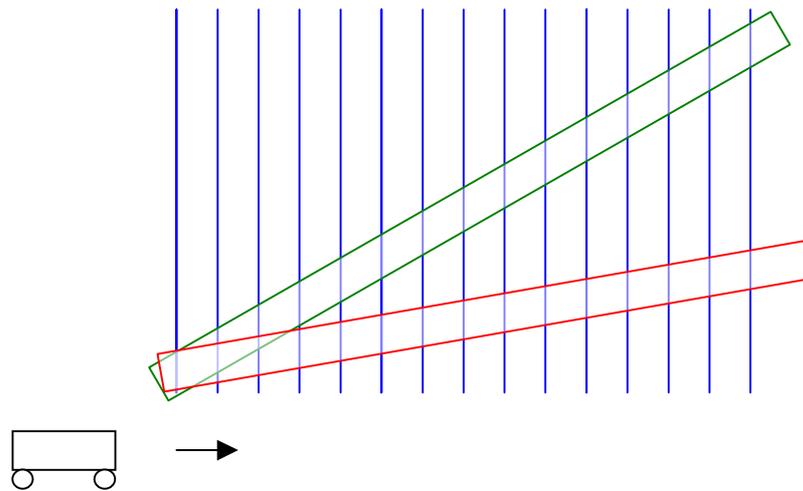
根據以上結果繪製圖如下：



【圖十六】

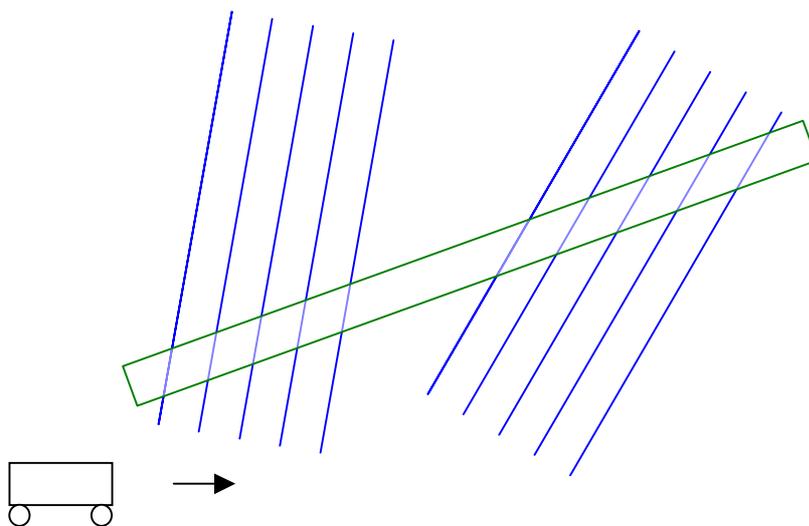
柒、討論

- 一、由【實驗一】我們發現當雨是垂直落下時，玩具車的速度越快他所淋到的雨水就越少，而速度越慢所淋到的雨水就越多，這一點和我們平常的認知是相吻合的，但似乎無法解釋之前的假設，後來我們由實驗的裝置得到了答案，當我們從側面看時，如【圖十七】所示藍色線條代表雨滴，紅色框框內的藍色線段代表當車子快速通過時，所會淋到的雨水，綠色框框則代表車子慢速通過時所淋到的雨水，很明顯的我們發現綠色框框內的藍色線段總合比紅色框框內的藍色線段總合要長，如此一來就能解釋之前的假設錯誤之處。



【圖十七】

- 二、【實驗二】與【實驗三】我們同樣可以用【圖十八】的方式來解釋，從圖中我們可以發現當雨越斜時，淋到的量也會比較多。



【圖十八】

三、在【實驗四】中我們將雨的方向調整成由側面落下，實驗結果發現，當速度越快時淋到的雨也相對的比較少，這與【實驗一】的結果是一樣的，但是由【實驗一】跟【實驗四】的數據我們發現一個現象，斜向落下時車子所接到的雨比垂直落下的多，我們認為其原因與【圖十八】之原理相同。

四、在【實驗五】中我們將雨水的方向改為不規則落下（接近自然落雨情況），實驗結果發現，當速度越快時淋到的雨也相對的比較少，這與【實驗一】的結果是一樣的，但是由【實驗一】跟【實驗五】的數據我們也發現水滴垂直落下時車子所接到的雨比不規則的多，我們認為垂直落下的雨水比不規則的雨水較集中軌道所造成的。

捌、結論

在我們的生活週遭許多現象看似平淡無奇，一切似乎理所當然，然而如果我們用科學的態度去探討，才能發現其背後真正的原理，如同本實驗所探討的問題，單從簡單的雨滴落下，似乎會認為快與慢之間所淋到的雨是一樣多的，然而從我們一般的認知卻又覺得快一點淋的雨比較少，藉由本次的實驗，我們終於了解其中的奧妙，雖然我們得到的結果並沒有太驚人的發現，但是我們卻在實驗的過程中對雨滴落下的現象有了更深的認識，而且在實驗中我們不斷遇到困難，不斷克服困難，這才是我們得到最大的收穫。

玖、參考資料

- 一、阿威巧的自然科學網站<http://nature.ckps.tpc.edu.tw/>
- 二、南一版自然與生活科技第六冊
- 三、中華兒童百科全書

評語

080123 國小組物理科 最佳團隊合作獎

該淋的跑不掉？速度與受雨的關係

1. 能從日常生活中的小問題 躲雨 著手，設計實驗求証，精神可嘉。
2. 團隊合作默契良好。
3. 研究細節可再深入，例如可量測單位時間內落在單位面積內的水量，會更具物理意義。