

「旋轉管的奧秘」學習單

班級：1年2班 組別：第2組 座號：31號 姓名：蔡昀臻

1.發現問題

1. 如果以食指壓著 O 的一端，然後用力往下壓，會發生什麼現象呢？

因為旋轉，導致 O 和 X 重疊在一起

2. 假如你是科學家，看到這樣的現象，什麼樣的問題是值得你要去研究呢？

也就是有可能影響實驗結果的因素會是什麼呢？

PVC 管的長度不同，觀察到的符號有何差別？

形成假說

3. 在老師的提示、統整之後，我們知道科學家要研究的問題，請同學們先提出假說，也就是去預測研究問題的結果，並且提出預測的理由。

3-1 你提出的假說：

管子長度與直徑的比值越大，觀察到的符號越少

3-2 提出這個假說的理由：

因為管子越長，轉得比較慢，所以看到的符號會變少

2. 規劃與研究

4. 「實驗中的操縱變因是我們要去改變的變因，其它會影響實驗結果的變因都要受到控制，不能做改變！」請同學們討論各組所要探究的問題該如何控制變因、觀察以及測量。

4-1 我要探究：管子長度與直徑的比值不同，觀察到的符號有何差別？

4-2 我的實驗器材：立可白、長度不同的 PVC 管

4-3 操縱變因：管子長度與直徑的比值

4-4 應變變因：觀察到的符號數量

4-5 控制變因：手指按壓的力道與位置、PVC 管的材質、符號的形狀與大小



圖 1 討論假說與實驗過程



圖 2 製作不同長度的 PVC 管

5. 請將實驗結果紀錄下來(紀錄觀察到的符號)

5-1 手指按壓 O 端

次數 \ 操縱變因	(管長/直徑)比值 ($5.4 / 1.8 = 3$)	(管長/直徑)比值 ($9 / 1.8 = 5$)	(管長/直徑)比值 ($12.6 / 1.8 = 7$)
1	O 出現 3 次	O 出現 5 次	O 出現 7 次
2	O 出現 3 次	O 出現 5 次	O 出現 7 次
3	O 出現 3 次	O 出現 5 次	O 出現 7 次

5-2 手指按壓 X 端

次數 \ 操縱變因	(管長/直徑)比值 (5.4 / 1.8 = 3)	(管長/直徑)比值 (9 / 1.8 = 5)	(管長/直徑)比值 (12.6 / 1.8 = 7)
1	X 出現 3 次	X 出現 5 次	X 出現 7 次
2	X 出現 3 次	X 出現 5 次	X 出現 7 次
3	X 出現 3 次	X 出現 5 次	X 出現 7 次

3. 論證與建模

6. 我們這組探究的問題是：

管子長度與直徑的比值不同，觀察到的符號有何差別？

7. 我們的實驗的發現與解釋模型是：

發現：手指壓哪一端就會出現哪一端的符號。

且出現的次數=管長/直徑的比值。

解釋：小自轉一圈的長度= $2\pi r = \pi(2r)$ ， $2r$ 為管子的直徑。管子

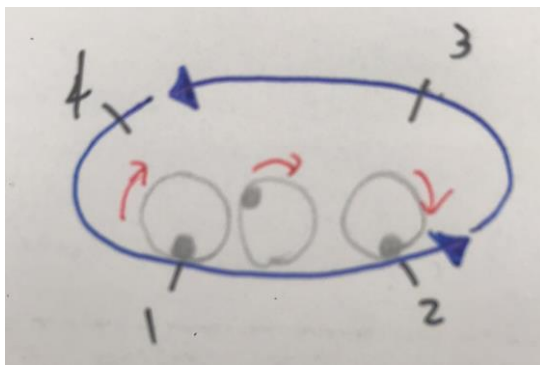
大自轉的圓周長= πL ，直徑 L 約等於管長。大自轉一圈

長度/小自轉一圈長度= $\pi L / \pi(2r) = L / 2r = \text{管長} / \text{直徑}$ 。

因此比值為多少，每大自轉一圈，小自轉就會轉幾圈，

符號就會出現幾次。

畫圖說明：



4. 表達與分享

8. 我們這組得到的實驗結論是：

由實驗結果發現，管子旋轉時，只會看到手指按壓端的符號，另一端的符號看不見。如果管長為直徑的整數倍，觀察到的符號數目也會是相同倍數。即：
(管長/直徑)比值與符號數量成正比。



圖 3 上台報告分享實驗結論

9. 在各組報告中，你會給第幾組改進的建議？第 6 組

改進的建議是：講解時可以更完整且聲音可以大一點。

10. 在這次的探究實作，如果滿分是 100 分，你給自己幾分？80 分

原因是：

假設結果與實作驗證的時候，都有認真參與討論和操作，也有認真思考各種可能的結果與理由。

「靜電動力球」學習單

班級：1年2班 組別：第2組 座號：31號 姓名：蔡昀臻

1.發現問題

1. 如果打開靜電棒開關，會發生什麼現象呢？

保麗龍球可能會在塑膠管內震動。

2. 假如你是科學家，看到這樣的現象，什麼樣的問題是值得你要去研究呢？

也就是有可能影響實驗結果的因素會是什麼呢？

改變鋁箔包覆保麗龍球的面積或換成別的材質包覆保麗龍球，

觀察它的運動速度。

形成假說

3. 在老師的提示、統整之後，我們知道科學家要研究的問題，請同學們

先提出假說，也就是去預測研究問題的結果，並且提出預測的理由。

3-1 你提出的假說：保麗龍球包覆鋁箔越密，運動頻率越快。

3-2 提出這個假說的理由：包得越密，導電性越佳。

2.規劃與研究

4. 「實驗中的操縱變因是我們要去改變的變因，其它會影響實驗結果的變因都要受到控制，不能做改變！」請同學們討論各組所要探究的問題該如何控制變因、觀察以及測量。

4-1 我要探究**保麗龍球包覆鋁箔的方式不同**，保麗龍球的運動頻率有何差別？

4-2 我的實驗器材：塑膠管、靜電棒、保麗龍球、鋁箔、紙板

4-3 操縱變因：包覆鋁箔的面積

4-4 應變變因：保麗龍球的運動頻率

4-5 控制變因：保麗龍球、紙板、塑膠管大小與材質、靜電棒電力大小



圖 1 製作不同包覆面積的保麗龍球



圖 2 紀錄單位時間內測量到的運動次數

5. 請將實驗結果記錄下來(記錄保麗龍球每十秒來回次數)

次數 \ 操縱變因	寬 5mm 一字形	全包	不包
第 1 次	16	50	3
第 2 次	7	49	2
第 3 次	10	53	4
第 4 次	12	54	4
第 5 次	3	54	1
平均	9.6	52	2.8

3.論證與建模

6. 我們這組探究的問題是：

保麗龍球包覆鋁箔的方式不同

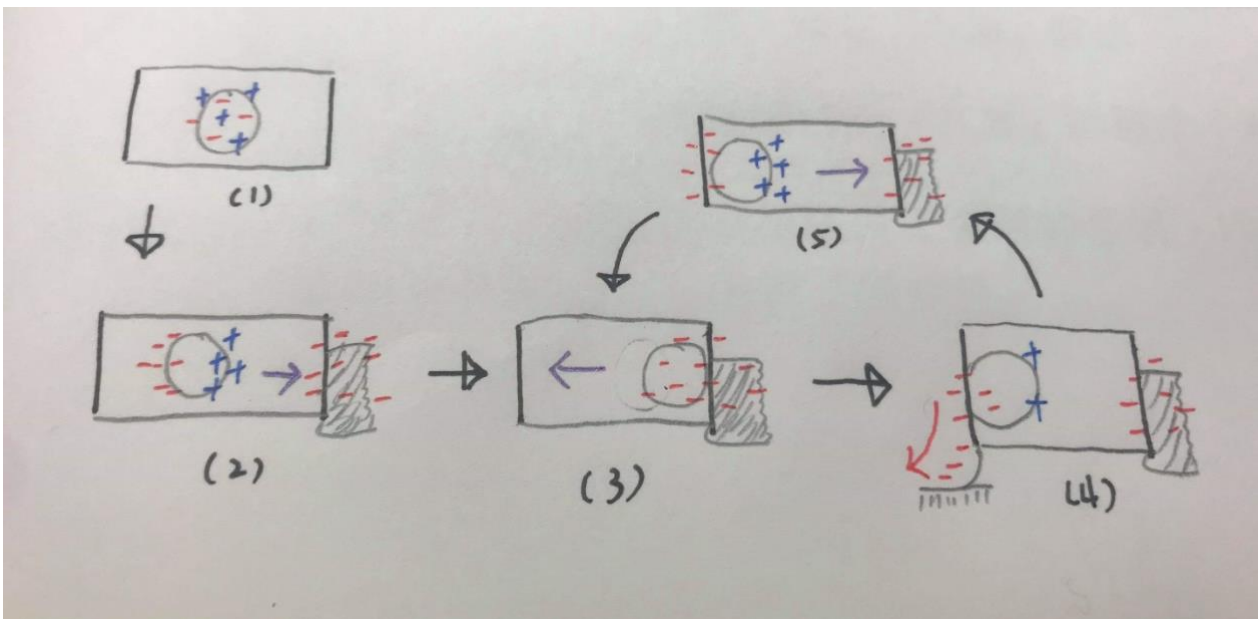
7. 我們的實驗的發現與解釋模型是：

發現：要有包鋁箔之處，才有靜電反應

解釋：推論「不包」由於沒有包覆面積，導電效能最差，運動頻率最低。

而「全包」的導電性為最佳，。結論實驗結果，研究假說「保麗龍球包覆鋁箔面積越大，則運動頻率較高」成立。

畫圖說明：



4.表達與分享

8. 我們這組得到的實驗結論是：

由實驗結果發現，保麗龍球運動頻率：包得表面積越大，速度越快，因為全部都包時，所有的面向都可以導電；若只有特定部分有包覆，就必須等到球轉到包覆處才能產生運動。



圖 3 上台報告分享實驗結論

9. 在各組報告中，你會給第幾組改進的建議？第 1 組

改進的建議是：不要照著稿子唸，盡量以自己的話表達，聽講者才能更理解

10. 在這次的探究實作，如果滿分是 100 分，你給自己幾分？ 85 分

原因是：這次實作的流程比上次「旋轉管」的流程還順利，也比上次更加投入