

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱:位能差對磁珠之加速影響

一、摘要

磁力與速度互相作用的現象在物理學上是非常重要的,而且世界上大部分的東西運作上,都需要他們兩個存在,像是『來福槍』在運作的時候就需要磁力來加速鋼珠的跑動速度。

二、探究題目與動機

在生活中我們常常會運用到有關磁力的東西,而在某一次我們在網路上看到一個磁珠在複雜的軌道上跑,甚至有數個磁珠互相碰撞以加速磁珠的速度,這種有趣的加速機制使我們對它產生了興趣。這種利用多個磁珠並在中間放入磁鐵的設計稱為“高斯來福槍”。由於他酷炫的名稱以及有趣的設計使我們決定做影響高斯來福槍加速效果的實驗。

三、探究目的與假設

不同速度的磁珠撞擊相同數量的磁鐵，速度較快的磁珠撞擊固定位置的等量磁珠，理應花更少的秒數抵達目標位置(磁珠固定位置30公分外)，因此假設斜坡每五公分的距離足以影響0.01毫秒以上的時間抵達目標位置，且花費之時間以落下距離越長越費時。這個測試可以證實落下距離會影響磁珠落下時的撞擊力道，使原本固定的磁珠用更快的速度彈出，以驗證假設。

四、探究方法與驗證步驟

一、架設

先架設高度不相同的壓條，使其傾斜，並在壓條上不同的位置做標記，用來表示磁珠落下的位置，分別為60 55 50 45 40 35 30 25公分高

二、測試

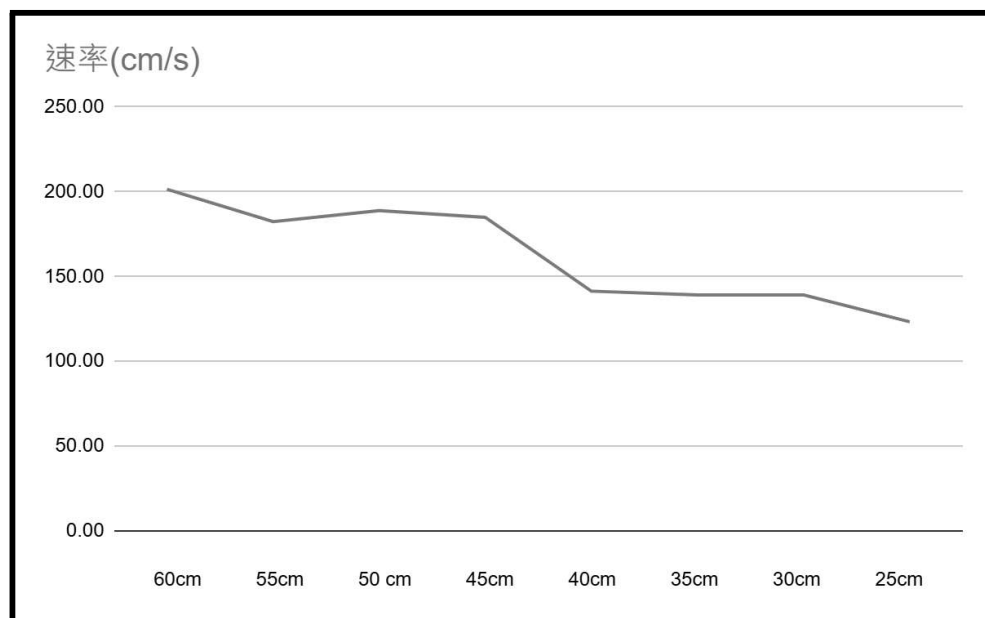
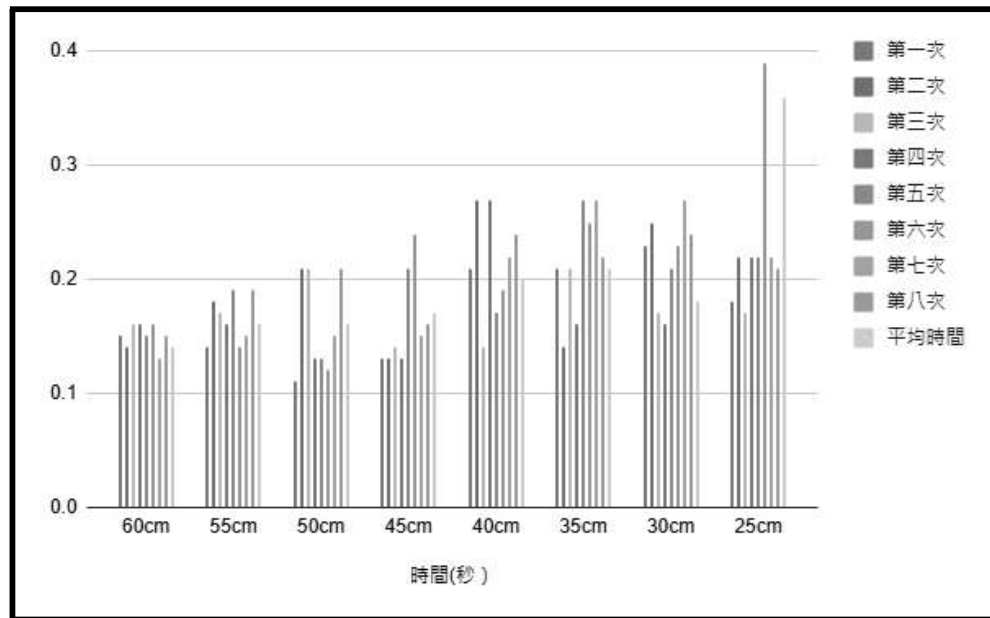
從不同高度落下磁珠，來影響磁珠的速度，以相機的慢動作回放計算被撞擊的磁珠由斜坡至30公分外黑線所花費的時間，最小單位為0.01秒，一種高度收集9個數據取平均值紀錄。

三、測速

我們利用：距離/時間=速率 的公式來算出從不同高度落下的磁珠的速度的快慢，進而得出位能對磁珠的速度之影響。

四、結論

時間 (秒)		60cm	55cm	50cm	45cm	40cm	35cm	30cm	25cm
	第一次	0.15	0.14	0.11	0.13	0.21	0.21	0.23	0.18
	第二次	0.14	0.18	0.21	0.13	0.27	0.14	0.25	0.22
	第三次	0.16	0.17	0.21	0.14	0.14	0.21	0.17	0.17
	第四次	0.16	0.16	0.13	0.13	0.27	0.16	0.16	0.22
	第五次	0.15	0.19	0.13	0.21	0.17	0.27	0.21	0.22
	第六次	0.16	0.14	0.12	0.24	0.19	0.25	0.23	0.39
	第七次	0.13	0.15	0.15	0.15	0.22	0.27	0.27	0.22
	第八次	0.15	0.19	0.21	0.16	0.24	0.22	0.24	0.21
	第九次	0.14	0.16	0.16	0.17	0.2	0.21	0.18	0.36
平均 時間		0.149	0.164	0.159	0.162	0.212	0.216	0.216	0.243
速率 (cm/s)		201.49	182.43	188.81	184.93	141.39	139.18	139.18	123.29



五、結論與生活應用

結論：

軌道高度越高，磁珠經由高斯來福槍的撞擊加速越多，位能可以使磁珠速度越快，軌道高度會使磁珠滾動速度更快以至於位能差更大，進而影響撞擊力道，加速撞擊後的磁珠。

生活應用：

1.自動釘槍(又稱電磁釘槍)

- 這類釘槍利用電磁線圈快速加速釘子，讓它能以極高速度射入木頭或金屬，比傳統的氣動或彈簧釘槍更安靜且省能源。
- 撞擊加速原理：透過電磁場的力量，讓釘子瞬間獲得動能，類似於高斯來福槍讓彈丸加速撞擊目標。

2. 電磁沖壓機

- 某些高精度的工業沖壓機，會使用電磁力來加速一個沖頭，使其高速撞擊金屬片，完成快速沖壓。
- 撞擊加速原理：透過電磁場來加速沖壓模具，達到高效加工的目的。

參考資料

- 這樣教我就懂歷屆作品