

2024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:磁浮列車動磁動

一、摘要

這項實驗旨在探索磁浮技術的基本原理, 通過自製磁浮列車並觀察磁力、電流和磁場之間的相互作用。我們使用銅線纏繞成不同密度線圈, 並將兩端都帶有磁鐵的電池放入其中, 作為實驗的裝置。結果顯示, 線圈的粗度、圈數以及電池兩端的磁鐵數量都對磁浮列車的運行速度有影響。具體而言, 我們觀察到線圈直徑越長、圈數越多以及電池兩端的磁鐵越多, 磁浮列車的運行速度越快。透過這些實驗, 進一步激勵了我們對未來科技的好奇心與熱情。

二、探究題目與動機

我們的動機在於深入探索磁浮技術的基本原理, 並透過自製磁浮列車來實際觀察和理解磁力、電流和磁場之間的相互作用。這項實驗不僅有助於我們理解科學原理, 更能啟發我們對於未來科技的興趣和想像力。磁浮技術被廣泛認為是未來交通運輸的一個重要方向, 因其無接觸、低能耗、高速度等優勢而引起了廣泛關注。透過這項實驗, 我們希望深入了解磁浮技術的運作原理, 並探索其在交通運輸、工業製造等領域的應用潛力。

三、探究目的與假設

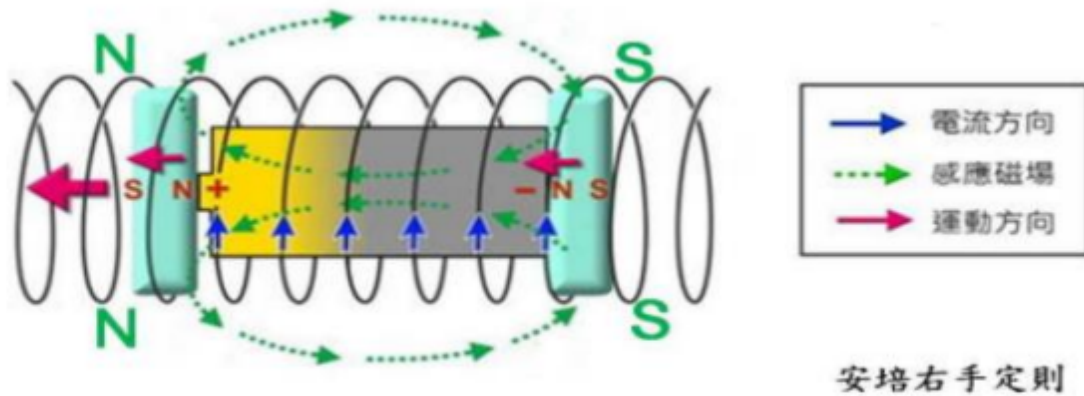
目的:

- 1.線圈的粗度與磁浮列車的運行速度的關係。
- 2.線圈的圈數與磁浮列車的運行速度的關係。
- 3.電池兩端的磁鐵數量與磁浮列車的運行速度的關係。

四、探究方法與驗證步驟

原理:

磁浮列車利用「同極相斥、異極相吸」的原理讓列車移動, 在電池的兩端接上強力磁鐵, 當電池釋放的電流經由強力磁鐵與線圈接觸時, 根據安培右手定則會有感應磁場, 當感應磁場與電池負極端的強力磁鐵的極性相同時, 同極相斥, 進而推動磁浮列車; 在電池正極端的強力磁鐵則與感應磁場極性相反, 造成異極相吸, 進而拉動磁浮列車, 利用這一推一拉的作用使列車前進。

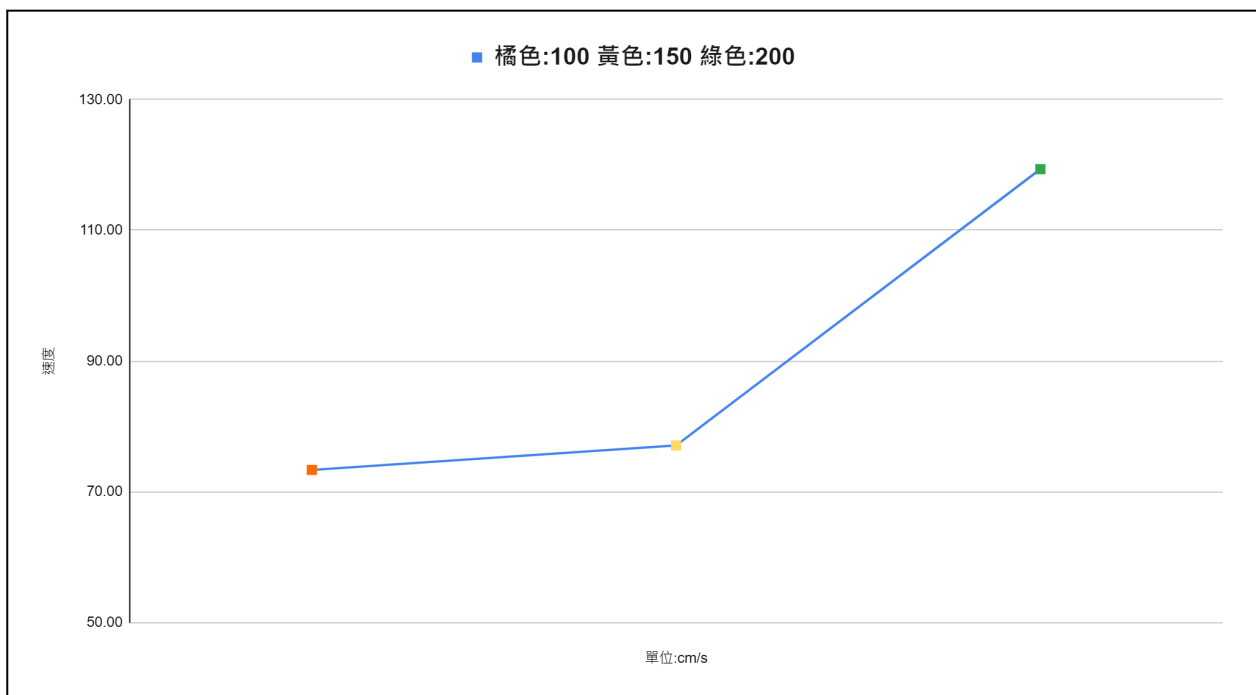


實驗一、

使用不同密度的線圈(分別為100、150、200圈)測量三次磁浮列車的移動速度並平均其每一槓的速度再將三次平均, 並比較三者的平均速度

註:線圈密度為每50公分的纏繞圈數

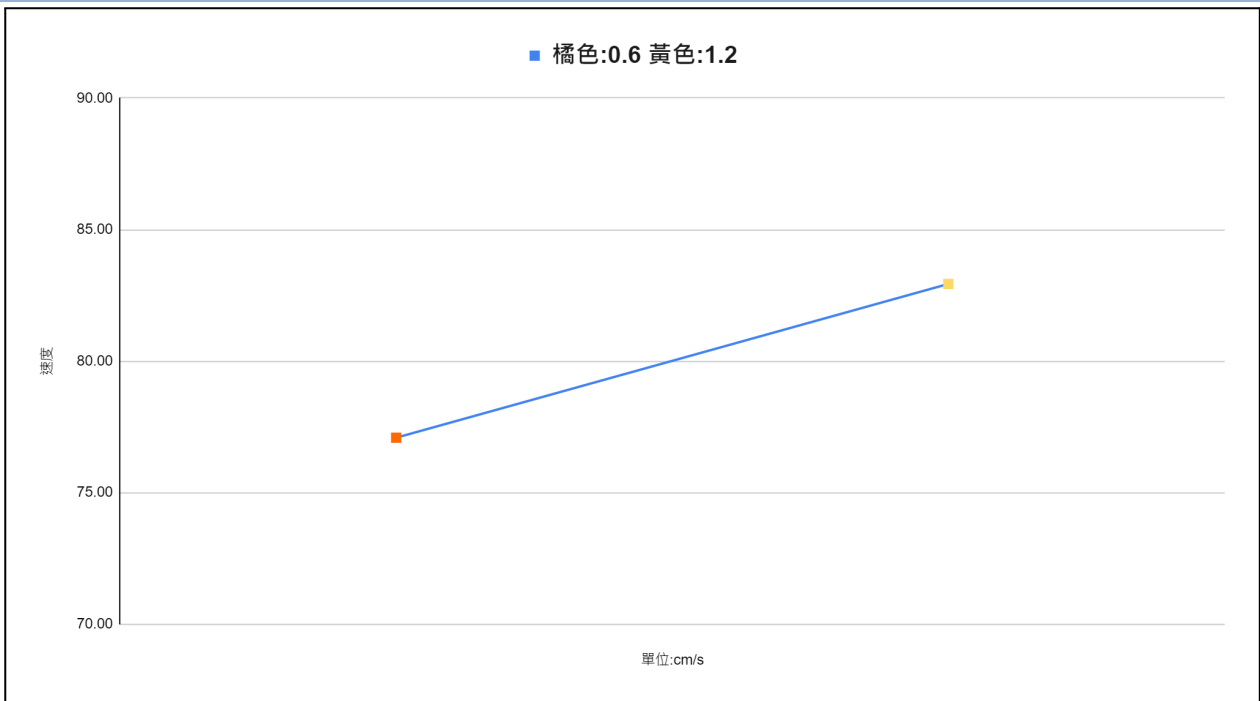
不同密度之線圈平均移動速率折線圖:



實驗二、

使用不同粗細的線圈(線圈直徑分別為0.6mm、1.2mm)測量三次磁浮列車的移動速度並平均其每一槓的速度再將三次平均, 並比較三者的平均速度

不同粗細之線圈平均移動速率折線圖:

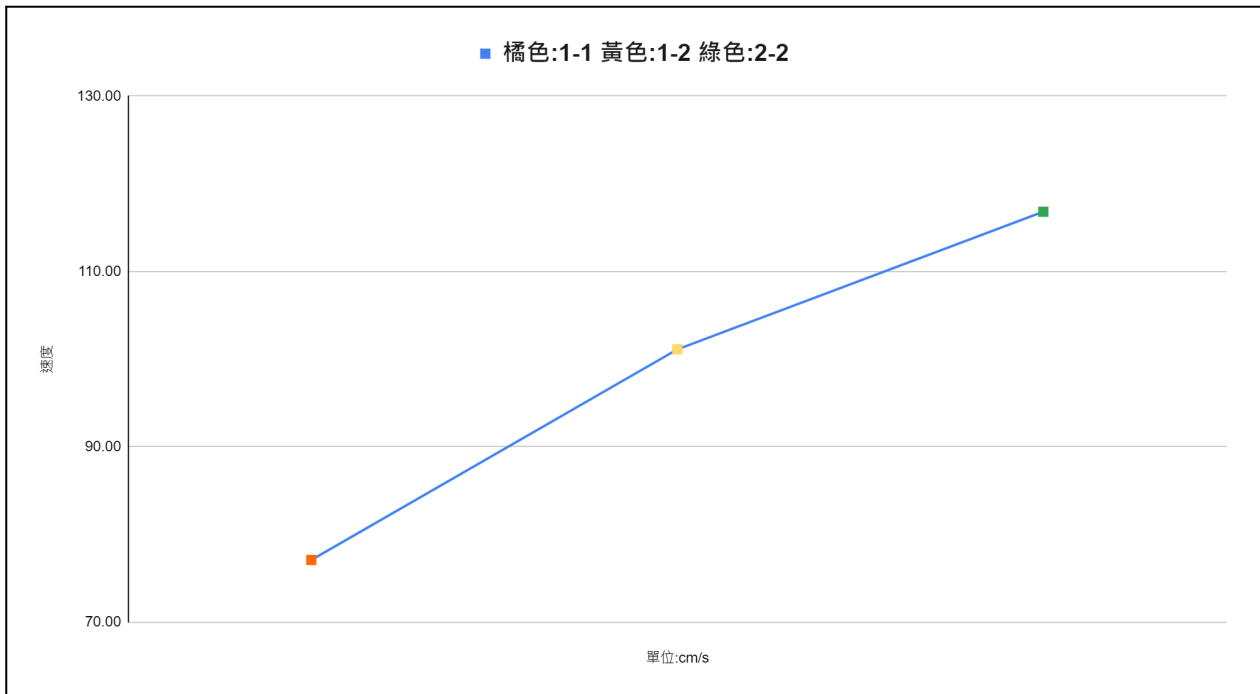


實驗三、

使用不同數量的磁鐵，分別為1/1、1/2、2/2顆，1/2是指電池前有1顆、電池後有2顆磁鐵測量三次磁浮列車的移動速度並平均每一槓的速度再平均三次，並比較三者的平均速度。

不同數量的磁鐵

平均移動速率折線圖：



五、結論與生活應用

透過本次實驗，我們深入瞭解了磁浮技術的基本原理，並且驗證了線圈直徑越寬、纏繞圈數越多以及電池兩端磁鐵數量越多皆可提高磁浮列車運行速度。實驗結果顯示，隨著線圈粗度增加、圈數增多以及電池兩端的磁鐵數量增加，磁浮列車的運行速度相應提高。這些發現有助於我們更好地理解 and 應用磁浮技術。

參考資料

世界上最簡單的電動火車

<https://www.youtube.com/watch?v=J9b0J29OzAU>

World's Easiest DIY Electric Train | Physics Girl

<https://www.pbslearningmedia.org/resource/diy-electric-train-physics-girl-1031/diy-electric-train-physics-girl-1031/>