

磁與電的魔法屋~



小港科學園~磁與電數位科學創意探索

校名：高雄市小港區小港國民小學

類別：物理

指導老師：謝佩好、黃俐苑

參與學生：洪磊、吳振碩、張宸睿、王翊恩、洪旻蓁、曾琳淞、葉卜銘、徐若嘉、張祖源

邱丞佑、洪崇恩、蘇鉞倫、黃培真、林子紘、陳柏旭、林子鈞

一、旨趣：

小朋友！你知道磁鐵嗎？你聽過或看過甚至玩過磁力或電磁鐵嗎？磁鐵產生的磁力可以互相吸引和排斥，我們可以利用這特性來製做磁浮列車和夾娃娃機。甚至我們可以了解到電流不僅可以導電，來玩電流急急棒。電流居然也和磁性有關，可以變成電磁鐵，對了！電磁鐵它顧名思義就是利用電來生磁，使它變成磁鐵，吸住東西，我們可以用它來做為起重機喔。

此次以**電與磁**科學原理為主題，設計磁與電的魔法屋一系列科學活動，希望透過實際操做科學活動過程中，學生能理解到**電流與磁力特性及電流磁效應**原理，即為「任何通有直流電的導線，在導線的周圍會建立磁場，此種現象稱為電流的磁效應。」，能初步認知到【電流可以產生磁力】。

二、實驗器材：

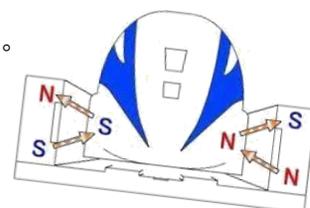
1. 動磁動！輕功地上飄：列車、長條磁鐵、軌道、圓型磁鐵。動磁動！
2. 動磁動！轉動夾夾樂：紙盒、棉線、磁鐵、輪軸(光碟片、瓶蓋、鐵釘)、乒乓球/保麗龍球。
3. 動磁動！電流急急棒：鐵絲、電線、電池、燈泡、開關、蜂鳴器、電路圖。
4. 動磁動！磁力小超人：壓舌板、鑽孔機、雙腳釘、電池、電池盒、電線、鐵釘、漆包線。

三、活動過程：

A. 動磁動！輕功地上飄

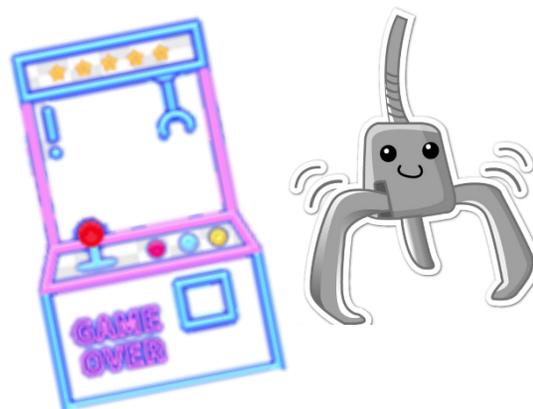


1. 磁浮列車就是利用磁力「同極相斥、異極相吸」的基本原理，使列車懸浮於路軌之上。
2. 我們利用厚紙板做出列車軌道，並於軌道上黏上長條型磁鐵，並維持一樣的磁性。
3. 利用保麗龍與珍珠板做成車廂，並以圓形磁鐵做為車輪。
4. 調整車子輪子的磁極讓車子懸浮於軌道。
5. 過關條件為讓懸浮列車於軌道上前進，(1) 讓懸浮列車停留於軌道指定區域。(2) 於指定時間內讓車子於軌道內前進並繞完軌道。



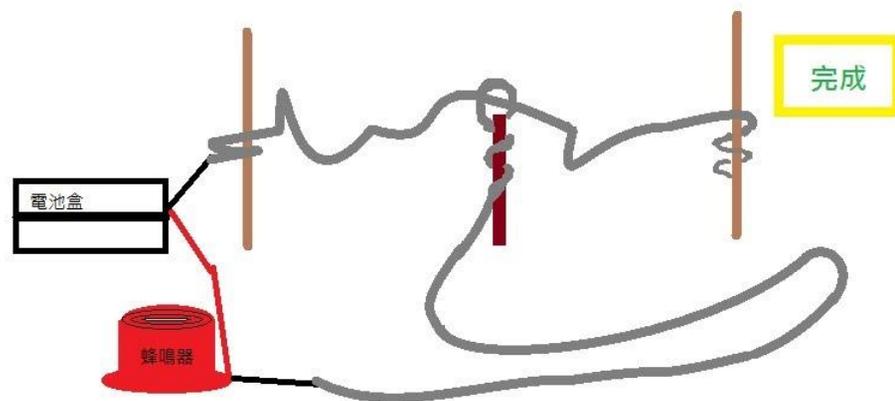
B. 動磁動！轉動夾夾樂

1. 利用磁鐵異極相吸原理與紙盒製作抓娃娃機的爪子。
2. 利用棉繩與輪軸放置於做好的抓娃娃機爪子上。
3. 操作夾娃娃機，抓取 5 顆乒乓球/保麗龍球，即可過關。



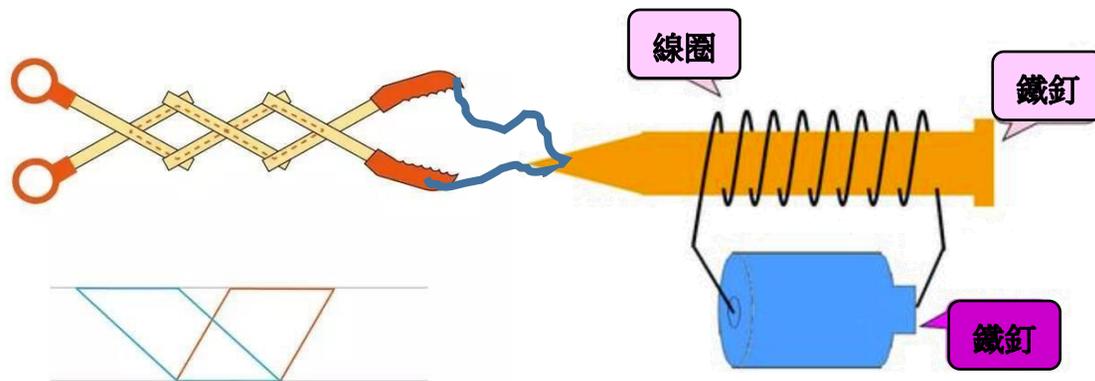
C. 動磁動！電流急急棒

1. 先將電池盒接上鐵絲，接上後將鐵絲纏繞在兩根木棍上，並將兩端黏上電器膠帶。
2. 將蜂鳴器與電池盒接上。將蜂鳴器另一端與鐵絲接上(注意鐵絲長度要比兩端木棍還長，因為在闖關時需要移動，若不夠長則無法移動過關)
3. 接上後將鐵絲尾端纏繞在竹筷子上，並做出一個可調整大小的圓(並用電器膠帶將纏繞的地方黏起來)
4. 將圓圈套入設計好的關卡即可開始試玩。
5. 於指定時間內由起點走到終點，過程中不碰觸闖關鐵絲路徑，即蜂鳴器不響，即可過關。



D. 動磁動！磁力小超人

1. 連續槓桿是一種連接和傳遞力的裝置，在機械運動中，平行運動和旋轉運動相互轉化，均是通過連杆來連接並完成力的傳遞工作的。在本實驗中，每個扁條支杆間就是簡單的連杆。
2. 在分開或併攏兩手柄時，我們觀察到：扁條、短扣連接成的兩個平行四邊形正在發生形變。機械手正是利用平行四邊形的不穩定性原理，使整個部件通過收縮和伸展，來控制剪刀夾的分開及併攏，以達到放下或夾起物件的作用。
3. 將鐵釘纏上漆包線，同一方向纏繞 50 圈，再將漆包線頭尾的漆用砂紙磨掉，並將其兩端接至電池上，完成電磁鐵。
4. 將電磁鐵利用束帶裝置在機械手臂前端。
5. 操作電磁鐵機械手臂，吸取 5 個迴紋針，到指定區域並疊放好，即可過關。



四、活動啟示(原理探討)：

透過一連串由淺而深的實作活動，引導學生理解與運用電與磁的特性原理以及電流磁效應的基本概念。親手操作演示「磁力相斥懸浮」、「磁力同極相吸」、「電流導電流動」、及「電產生磁力」原理。以及利用實驗來將電流磁效應原理變的具體而且簡單，讓學生去體驗和認識何謂「任何通有直流電的導線，在導線的周圍會建立磁場。」的基本原理。

五、結合課程範圍：電磁作用(康軒六上第四單元)