

高雄市鹽埕國民中學 111 學年度科學園遊會實施計畫

活動名稱：「**振振有磁，今天誰來電**」

—從探究實作活動發展跨域課程

【攤位編號：A420】

類別：自然類

指導老師：嚴銘鴻、喻鴻鈞

活動對象：本市學生及一般民眾

壹、活動目的與旨趣

“磁”是現今生活周遭無所不在，用磁的斥力使物體懸浮、用磁使轉子轉動加上離軸產生離心和不平衡作用和振動效果，明瞭手機內振動馬達的作用。手機靠近磁扣內感應線圈也能造成一般人難以想像的結果。在這個遊戲中探討課程內磁鐵和磁扣的 NFC，使用不同作法體驗科學遊戲的樂趣。全程動手操作結合電腦動畫的數位學習加深參與者的印象和概念，能對科學內容靈活思考以及謹慎操作，在活動中增強思維推理能力。

貳、活動用具

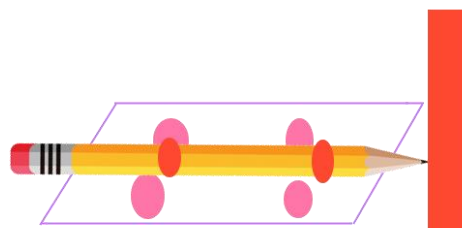
磁鐵、PP 板(或木板)、NFC 感應線圈含 LED 晶片、細鐵絲、DC 馬達、鉛筆、雪糕棒、平板、電腦、鐵粉。

參、活動進行方式

(一)國小組

懸浮和振動馬達：規則與玩法：

- (1) 首先在圓形紙上進行塗鴉，規定在 20 秒內將圓形紙裝在鉛筆做為風扇葉，附有圓形磁鐵的鉛筆懸浮於磁鐵的上方而不掉落的人為勝。



(2) 跳跳蟲：

- a. 由指導者教導參與者，嘗試把已拆開馬達內的磁鐵由 1 對改為 1 個，觀察馬達的轉動；把馬達內的磁鐵的磁力增強，觀察馬達的轉動。
- b. 先行觀察手機的小型振動馬達和了解一般直流馬達的構造後，動手組裝跳跳蟲，在 1 分鐘內完成組裝跳跳蟲，跳跳蟲在 30 秒由起點跳到指定的圓圈內為完成任務。
- c. 使用平板或電腦觀看馬達轉動的動畫。

(3) 使用平板操作電子指北針羅盤。

(二)、國中組

規則與玩法：

- (1) **一對磁鐵並列**：正確指出左右哪 1 個圖中中間位置的磁力比較大？如何證明(使用現場的器具:指北針、鐵粉)，可以證明為勝。



(2) 跳跳蟲：

- a. 由指導者教導參與者，嘗試把已拆開馬達內的磁鐵由 1 對改為 1 個，觀察馬達的轉動；把馬達內的磁鐵的磁力增強，觀察馬達的轉動。
- b. 先行觀察手機的小型振動馬達和了解一般直流馬達的構造後，動手組裝跳跳蟲，在 1 分鐘內完成組裝跳跳蟲，跳跳蟲在 30 秒由起點跳到指定的圓圈內為完成任務。
- c. 使用平板或電腦觀看馬達轉動的動畫。在 1 分鐘內完成組裝跳跳蟲，跳跳蟲在 30 秒由起點跳到指定的圓圈內為完成任務。

(3) 使用平板操作電子指北針羅盤。

(三)、國中組進階：

(1) 跳跳蟲：

- a. 由指導者教導參與者，嘗試把已拆開馬達內的磁鐵由 1 對改為 1 個，觀察馬達的轉動；把馬達內的磁鐵的磁力增強，觀察馬達的轉動。
- b. 先行觀察手機的小型振動馬達和了解一般直流馬達的構造後，動手組裝跳跳蟲，在 1 分鐘內完成組裝跳跳蟲，跳跳蟲在 30 秒由起點跳到指定的圓圈內為完成任務。
- c. 使用平板或電腦觀看馬達轉動的動畫。在 1 分鐘內完成組裝跳跳蟲，跳跳蟲在 30 秒由起點跳到指定的圓圈內為完成任務。

(2) 今天誰來電

- a. 用運作的手機一一划過靠近 NFC 線圈(含 LED 晶片)。
- b. 操作發電機的樣本模型。
- c. 任務:比較 NFC 上 LED 晶片亮度，並能夠解說？
- d. 使用平板或電腦觀看發電機轉動的動畫。

肆、預期目標：

1. 認識磁鐵的磁極—N 極和 S 極，明瞭磁鐵的磁力比較大的位置。
2. 將了解馬達構造，利用離軸方式把轉動的馬達轉變為振動的馬達。
3. 善用振動馬達和摩擦力完成跳跳蟲跳入目標圓圈內。
4. 明瞭磁場變化生電，其電流大小和磁場變化速率、線圈大小有關。
5. 操作數位動畫增進思維能力。



振振有磁 今天誰來

鹽埕 國中

國小組闖關

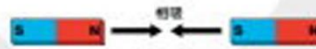
懸浮磁鐵:用底板的四顆磁鐵與鉛筆上的2顆磁鐵之間的浮力，產生懸浮的作用。只要轉動鉛筆，就能讓筆旋轉。



懸浮
磁輪

原理:

1. 磁鐵同時有N極、S極，而同名極互相排斥，異名極互相吸引。



2.

跳跳蟲
首部曲

1. 觀察馬達內部的結構



2. 由1對改為1個，觀察馬達的轉動
3. 把馬達內的磁鐵的磁鐵數增加，觀察馬達的轉動
4. 增加電池串聯數(增加電壓)，觀察馬達的轉動

3.

跳跳蟲
貳部曲-實作

Ready?

原理利用轉軸配重，藉由旋轉運動，造成振盪不平衡的轉動和摩擦力，使機器跳動



參考

1. Try科學
2. 科學列車



振振有磁

今天誰來

鹽埕國中

國中組闖關

磁力比一比，看誰的磁力大：
一對磁鐵並列：正確指出上下哪1個圖中間位置的磁力比較大？如何證明(使用現場的器具:指北針、鐵粉)，可以證明為勝。

原理:

在磁鐵以外的區域，磁力線必起始於N極、終止於S極



2. 跳跳蟲首部曲

1. 觀察馬達內部的結構



2. 由1對改為1個，觀察馬達的轉動
3. 把馬達內的磁鐵的磁鐵數增加，觀察馬達的轉動
4. 增加電池串聯數(增加電壓)，觀察馬達的轉動

3. 跳跳蟲貳部曲-實作

Ready?

原理利用轉軸配重，藉由旋轉運動，造成搖盪不平衡的轉動和摩擦力，使機器蟲跳動



數位操作電子羅盤



振振有磁 今天誰來

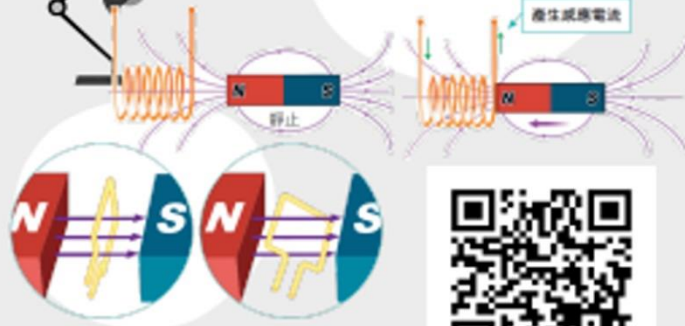
鹽埕國中

國中組進階闖關

今天誰來電💡：
是變壓器、電感元件及電感式電動機(馬達)、
發電機的根本運作原理。

原理:

線圈內部磁力線數目會發生變化，而產生電流，稱為電磁感應，產生的電流稱為感應電流。若快速移動磁棒，使磁場變化速率增加，或使線圈匝數增加，都會增加感應電流的大小。



Ready?



1. NFC封閉線圈遠離手機靠近手機時，只有一種情況下LED晶片會發光，Why??

2.提示:LED是有分正、負極



原理:
法拉第定律:封閉線圈內磁場變化或磁通量發生變化
--> 產生感應電流



圖片素材取自翰林教科書