

高雄市東光國小114學年度『自然科學』主題研究博覽會 作品說明書

待修正：

- 1..磁鐵數量從實驗步驟圖和片沒有看到磁鐵增加在哪裡
- 2.實驗步驟三 錯誤
- 3.實驗結果五 結論需修改

班 級： 6 年 5 班

組員姓名：陳睿霆、蔡松佑、黃子宸、李東祐

指導老師：朱恩瑭導師、蘇洳嬌老師

作品名稱：

關鍵詞：磁力排斥、磁鐵、彈跳運動、能量轉換、動能、磁場作用

編 號：(由教務處統一編號)

題目：「彈」力十足的青蛙——探討磁力對青蛙跳躍的影響

壹、研究動機

在日常生活中，我常看到青蛙能夠迅速地跳起來，這讓我想到：如果不用橡皮筋或彈簧，也能讓玩具青蛙跳起來嗎？

我發現磁鐵之間具有同極相斥、異極相吸的特性，當兩個同極相對時會產生排斥力。

我們想到可以利用這種磁力排斥來讓青蛙彈起來，於是我們設計了一個科學實驗主題：「磁鐵彈跳青蛙」。

貳、研究目的

研究磁鐵相斥對青蛙彈跳高度的影響。

- 一. 探討不同磁鐵大小對彈跳高度的影響。
- 二. 探討青蛙圖卡不同厚度對彈跳高度的影響。
- 三. 探討不同磁鐵數量對彈跳高度的影響。
- 四. 探討磁鐵間放入不同數量的白紙對彈跳高度的影響。
- 五. 探討不同材質的隔板對彈跳高度的影響。

參、研究設備及器材

粗吸管、磁鐵X6、剪刀、膠帶、青蛙圖卡、底座和雙面膠一捲、紙片（保麗龍、砂紙、白紙）。

		
吸管套竹筷3根	防滑紙3張	磁鐵6個

		
美工刀1個	雙面膠1捲	底座(寶麗龍)3個
		
紙板1片	青蛙圖卡6片	豆豆貼1捲

肆、研究過程與方法：

實驗一 探討不同磁鐵大小對彈跳高度的影響。

(一)實驗步驟

- 1.將不同大小的磁鐵固定在青蛙圖卡底部和保麗龍底座(上下各一顆)，確保磁極方向相斥。
- 2.放置青蛙圖卡在不同磁力大小條件下。
- 3.壓下青蛙圖卡壓到底瞬間放開，測量青蛙彈跳的高度距離，每個條件必須重複3次取平均值。

實驗二 探討青蛙圖卡厚度對彈跳高度的影響。

(一)實驗步驟

- 1.將磁鐵固定在不同厚度的青蛙圖卡底部和保麗龍底座，確保磁極方向相斥。
- 2.放置青蛙圖卡在不同磁力大小條件下。

3.壓下青蛙圖卡壓到底瞬間放開，測量青蛙彈跳的高度與距離，每個條件必須重複 3次取平均值。

實驗三 探討不同磁鐵數量對彈跳高度的影響。

(一)實驗步驟

1. 將磁鐵固定在青蛙圖卡的上跟下(上面放3顆，下面也放三顆)，確保磁極方向相斥。
2. 放置青蛙圖卡在不同數量的磁鐵條件下。
- 3.壓下青蛙圖卡到底瞬間放開，測量青蛙彈跳的高度與距離，每個條件必須重複3次取平均值。

實驗四 探討磁鐵間插入不同數量的白紙，對彈跳高度的影響。

(一)實驗步驟

1. 將磁鐵固定在青蛙圖卡底部，確保磁極方向相斥。
2. 將不同數量的隔板(紙片)放入磁鐵之間。
- 3.壓下青蛙圖卡到底瞬間放開，測量青蛙彈跳的高度與距離，每個條件必須重複3次取平均值。

實驗五 探討不同材質的隔板對彈跳高度的影響。

(一)實驗步驟

1. 將磁鐵固定在青蛙圖卡底部和寶麗龍底座，確保磁極方向相斥。
2. 將不同材質的隔板(紙片)放入磁鐵之間。
- 3.壓下青蛙圖卡壓到底瞬間放開，測量青蛙彈跳的高度與距離，每個條件必須重複3次取平均值。

伍、實驗結果：

實驗一．探討不同磁鐵大小對彈跳高度的影響。

實驗結果：

操縱變因	磁鐵彈跳高度 (第一次)	磁鐵彈跳高度 (第二次)	磁鐵彈跳高度 (第三次)	平均數值
實驗組(磁鐵直徑 2公分, 寬0.5公分)	15公分	15公分	15公分	大約15公分
照片(實驗組磁鐵 高度)高度)				
對照組(磁鐵直徑 2.5公分寬公分)	13公分	14公分	12公分	大約13公分
照片(對照組 磁鐵彈跳高度)				

結論：小磁鐵因「推力質量比」較高，雖然磁力較弱但重量極輕，使其彈跳表現優於大磁鐵。

實驗二.探討青蛙圖卡厚度對彈跳高度的影響。

實驗結果：

操縱變因	磁鐵彈跳高度 (第一次)	磁鐵彈跳高度 (第二次)	磁鐵彈跳高度 (第三次)	平均數值
實驗組(3片青蛙圖卡重疊)	14公分	14公分	14公分	大約14公分
照片(實驗組3片青蛙圖卡重疊)	*	*	*	
實驗組(5片青蛙圖卡重疊)	13公分	14公分	13公分	大約13公分
照片(實驗組5片青蛙圖卡重疊)	*	*	*	
對照組(青蛙圖卡1個)	14公分	15公分	15公分	大約 14公分
照片(對照組磁鐵彈跳高度)	*	*	*	

結論:經過我們實測後,發現當青蛙圖卡重疊時,重量越重,彈跳高度就越低。當物體變得越重,它所獲得的向上加速度 就越小。

實驗結果：

操縱變因	實驗第一次	實驗第二次	實驗第三次	平均數值
4顆磁鐵	11公分	11公分	11公分	11公分
4顆磁鐵(圖片)	*	*	*	
6顆磁鐵	15公分	超過 15公分	15公分	大約15公分
6顆磁鐵(圖片)	*	*	*	
對照組(青蛙圖卡1個)	14公分	15公分	15公分	大約14公分
照片(對照組磁鐵彈跳高度)	*	*	*	

結論：經過實驗可知，磁鐵數量會影響彈跳高度，磁鐵越少，彈跳高度越低。由此可見，磁鐵數量與彈跳高度呈正相關，當你將多個磁鐵吸在一起（同向排列）時，它們的磁場會相互疊加，形成一個更強的合成磁場。這就像是把多個電池串聯起來一樣，輸出的總推力會變得更大。

實驗四. 探討磁鐵間插入不同數量的白紙，對彈跳高度的影響。

1. 實驗結果：

操縱變因	磁鐵彈跳高度(第一次)	磁鐵彈跳高度(第二次)	磁鐵彈跳高度(第三次)	平均數值
白紙一張	14公分	14公分	13公分	大約14公分
白紙一張 (照片)	*	*	*	
白紙二張	14公分	13公分	14公分	大約14公分
白紙二張 (照片)	*	*	*	
白紙三張	13公分	13公分	12公分	大約13公分
白紙三張 (照片)	*	*	*	
對照組(青蛙圖卡1個)	14公分	15公分	15公分	大約15公分
照片(對照組 磁鐵彈跳高度)	*	*	*	

結論:經過實測發現,紙張數量越多,彈跳高度越低,顯示紙張可能會削弱或阻隔磁力的作用,進而影響彈跳效果。

實驗五. 探討不同材質的隔板對彈跳高度的影響。

實驗結果:

操縱變因	磁鐵彈跳高度(第一次)	磁鐵彈跳高度(第二次)	磁鐵彈跳高度(第三次)	平均數值
白紙	14公分	14公分	13公分	大約14公分
白紙一張 (照片)	*	*	*	
保麗龍	9公分	10公分	9公分	大約9公分
保麗龍(照片)	*	*	*	
防滑紙	13公分	12公分	12公分	大約13公分
防滑紙(照片)	*	*	*	
紙板	13公分	11公分	11公分	大約12公分
紙板(照片)	*	*	*	
對照組(青蛙圖卡1個)	14公分	15公分	15公分	大約15公分
照片(對照組磁鐵彈跳高度)	*	*	*	

結論：經過實測發現，隔板厚度越厚，彈跳高度越低，顯示隔板的厚度可能會削弱或阻隔磁力的作用，進而影響彈跳效果。

陸、參考資料：

1.  Magnetic Jumping Frog Activity
2.  Magnetic Jumping Frog | ThinkTac | DIY Science
3.  Magnetic Forces - Jumping Frog | ThinkTac
4.  magnet hopping frog#ytvidio
5. 磁吸青蛙

<https://inf.news/home/ce7745e215b30cf66104c66d83ee82bb.html>

柒、有關研究內容之選擇題題目及含答案(1題即可)：

題目：

當兩個磁鐵同樣的極面靠得越近時，排斥力會怎麼變化？

- A. 變小
- B. 變大
- C. 不變
- D. 消失

正確答案：B.變大。

評審老師好

我們今天研究的主題是「彈力十足的青蛙——探討磁力對青蛙跳躍的影響」。

平常我們看到青蛙可以快速跳起來，所以我們開始思考：如果不用彈簧或橡皮筋，可不可以只利用磁鐵，讓玩具青蛙跳起來呢？

因為磁鐵有「同極相斥、異極相吸」的特性，所以我們利用兩個同極相對的磁鐵，設計出會彈跳的青蛙裝置。

在實驗中，我們一共探討五個重點：

- 第一，不同大小的磁鐵是否會影響彈跳高度；
- 第二，青蛙圖卡厚度不同時，彈跳是否會改變；
- 第三，增加磁鐵數量後，彈跳高度是否提高；
- 第四，在磁鐵中間加入不同數量的白紙，會不會影響磁力；
- 第五，不同材質的隔板是否會改變彈跳效果。

經過多次測量與比較後，我們發現：

- 小磁鐵雖然磁力較小，但因為重量較輕，所以跳得比較高；
- 青蛙圖卡越厚、重量越重，彈跳高度就越低；
- 磁鐵數量越多，磁力越強，青蛙就跳得越高；
- 而加入越多白紙或較厚的隔板時，因為磁鐵距離變遠，磁力減弱，所以彈跳高度也會下降。

透過這次實驗，我們不但了解磁力、重量與距離之間的關係，也學會如何控制變因、重複實驗，以及團隊合作的重要。

謝謝大家。