

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：**磁浮列車巔峰對決:德士磁浮列車對上日式磁浮列車**

一、摘要

我們想要探究日式磁浮列車與德士磁浮列車的差異，也希望我們能藉此研究出網路上找不到的自製德士磁浮列車。我們希望透過速度、懸浮高度等依依比較出兩者的優缺點，實測中我們藉由磁鐵的異極相斥的原理來讓列車浮起來，動力的部分應為如果我們要讓磁鐵通電的話會有一定的危險性，所以我們改用風扇配上鐵道些微的角度到來讓磁浮列車移動，在風扇的供電時，我們在其中裝了繼電器配上開發板，進一步使用電腦控制我們風扇開關，讓列車決定行使或是停止。

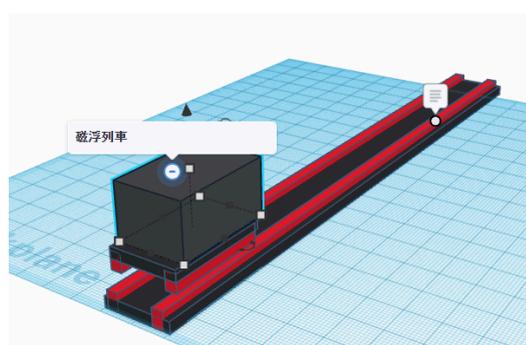
二、探究題目與動機

探究題目：

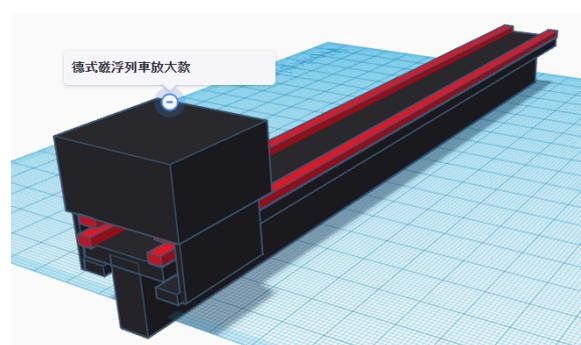
日式與德式磁浮列車兩種的差異。

動機：

常在新聞上看到日式磁浮列車又創下了新的紀錄，於是我們去查了磁浮列車的相關資料，我們發現磁浮列車的創始地其實是德國，所以我們好奇為什麼兩者之間差異那麼大，我們也希望能比較出雙方的優缺點來實測。我們搜尋了科展中學長姐做的磁浮列車和網路媒體上的相關資料，我們發現不管國內外我們只找到的日式的磁浮列車製作方式，我們無法找到德士磁浮列車的製作方式，於是我們想起實驗我們需要追求創新，所以我們想自己打造看看網路上沒有的磁浮列車。



日式版



德式版

原理:互斥磁浮 懸浮高度約1cm

原理:吸引磁浮 懸浮高度約0.5cm

三、探究目的與假設

探究目的:

我們希望能透過這一次的探究來了解日式磁浮列車與德式磁浮列車的差異。

探究內容:

- 1.德式與日式速度之差異。
- 2.德式與日式穩定度差異。
- 3.德式與日式浮起來的平均高度之差異。
- 4.德式與日式突然煞車到完全停止的平均時間。

假設:

- 1.速度上和真實世界上一樣日式比較快。
- 2.穩定度因為德式旁邊有兩層木板, 所以應該是德式比較穩。
- 3.高度的話我們認為應該日式的磁浮高度會比較高。
- 4.我們認為因為原理大同小異都是磁鐵相斥或相吸, 所以應該差不多。

四、探究方法與驗證步驟

探究方法:

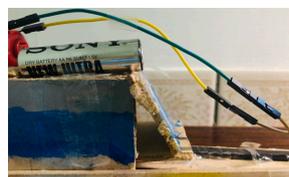
- 1.讓兩種列車跑相同距離, 接著比較五次的平均值。
- 2.把列車放上鐵道, 試試看幾次才會成功的穩定浮起來。
- 3.分五次放上鐵道, 分別量出五次的高度。
- 4.讓列車風扇突然關掉, 是否能馬上停止。



測量高度



測量幾次能成功浮起



測量秒數

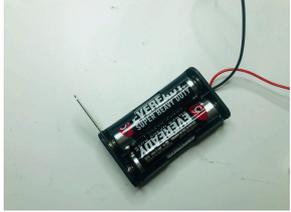


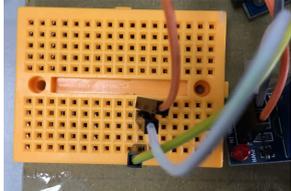
測量突然煞車是否馬上停止

列車製作步驟：

我們參考了真實世界上德士磁浮列車與日式磁浮列車的差異，我們用了磁鐵以及木板建造出了兩種鐵道，接著我們用手動線鋸來切割木板再配上膠水等黏貼工具製造列車，之後運用水彩製作塗裝，經過無數次的調整我們發現列車上如果裝開發板、電池等東西上去光靠一個馬達是動不了的，但我們因成本考量所以沒有升級馬達，所以我們想出了把開發板、電池等放在列車的外面，之後接上杜邦線讓列車上馬達通電，但我們後來發現列車依然只是緩慢移動，所以我們讓鐵道有一個小小的角度，能讓它風扇打開時多一個推動的力量讓它滑下去，但同時如果風扇關閉時也不會滑下去。

			
手動線鋸	磁鐵條	馬達	木板

			
電池盒	杜邦線	繼電器	開發版(webduino fly)

			
麵包版	上色用具	黏貼工具	線

程式

```

開始板 [F1] 使用 Wi-Fi 連線至 "gWPKY" 頻比取樣 250ms 串聯 協同控制
|
| 印出 "連接完成"
|
| 設定 relay 為 繼電器, 腳位 0
| 設定 relay2 為 繼電器, 腳位 9
| relay2 設定狀態 on
|
| 遙控器螢幕, 顯示 建立字串 "紅色=前進, 綠色=左, 藍色=維持打開風扇"
| 遙控器按鈕 點擊 執行 relay 設定狀態 on
|
| 遙控器按鈕 點擊 紅色 執行 遙控器螢幕, 顯示 建立字串 "關閉風扇"
| relay 設定狀態 off
|
| 遙控器按鈕 點擊 藍色 執行 遙控器螢幕, 顯示 建立字串 "維持風扇"
| relay 設定狀態 on
    
```

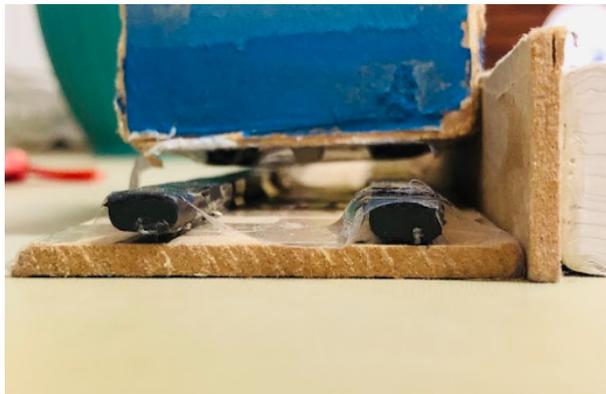
遙控器



五、結論與生活應用

1. 研究結論:

日式成功磁浮



德式成功磁浮



高度 (日式)	高度(德式)
1cm	0.6cm
0.9cm	0.4cm
1cm	0.9cm
1.1cm	0.8cm
0.9cm	0.5cm
平均：0.98公分	平均:0.56cm

突然停止(日式)	突然停止(德式)
1秒內	1秒內
平均：1秒內解決	平均：1秒內

放上去幾次才成功(日式)	放上去幾次成功(德式)	速度(日式)	速度(德式)
2次	4次	4.2s	5.66s
1次	6次	5.37s	6.76s
3次	5次	4.57s	6.19s
3次	12次	4.5s	5.11s
1次	6次	5.24s	7.33s
平均2次	平均:7次	平均4.776s	平均:6.21s

(左邊日式右邊德式)

我們發現了速度如同我們假設，日式比德士快；但放上去成功的次數就和假設不一樣德士需比日式調整較多次才會成功；高度的話和假設一樣德式比較低；突然把風扇關掉和假設一樣都能馬上煞車。

2. 生活應用：

生活用品相關的原理，而許多科技產品中也有很多和磁鐵有關的元件，說不定在不久的未來，磁浮列車的超導體磁鐵原理能被廣泛使用在各種的交通工具上，到時候就會有很多例如：磁浮汽車，磁浮滑板，磁浮機車等等科幻的產品出現呢！

在台灣這一個許多地震的國家，我們如果運用磁浮列車的話，是否能減輕地震對鐵道的影響？或是能讓修築的速度變得更快呢？我們也實測了兩個國家的差異，對於想進口哪一種的磁浮列車希望也能有一些的貢獻。當然，磁鐵運用相同原理也可以做很多事，例：磁浮玩具、磁生電等。

磁浮列車的優缺點：

優點：	缺點：
相較高鐵較無噪音。	造價高昂。
因為沒有摩擦力，所以速度較快。	需要耗費大量磁鐵。
不需和一般火車等進行機械維修。	較不容易普及

參考資料

- 1.磁浮列車超簡單磁鐵浮力<https://reurl.cc/G47yOp>
- 2.【生活裡的科學】20171221 疾速快感磁浮<https://reurl.cc/zIOREk>
- 3.磁在磁浮列车中的应用<https://pse.is/5quzs3>

4.日玩具廠磁浮列車 用磁鐵讓玩具「飄浮」<https://reurl.cc/G47yvv>

5.**Maker** 自製磁浮列車科學玩具 動手玩科學 創意 **Adion** 蝦蝦科學教室<https://reurl.cc/77Zn0b>