

102 年度科學基本能力競賽_初賽試題

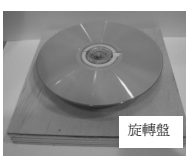
轉轉竹蜻蜓



哆啦 A 夢的道具充滿了想像與趣味:超越時空的任意門、變新變舊的時光包巾、可以跟動物溝通的翻譯米麻糬……等等。這些道具中,「竹蜻蜓」應該是出現次數最多的了!只要輕輕往頭上一擺,風扇轉動就可以隨著意志前進了。

但是在現實世界中,如果真的戴上可以承載人體體重的竹蜻蜓,會發生什麼現象呢?讓我們一邊動手探究一邊發現吧!

這個活動要考驗小組合作解決問題的能力,請利用下列材料,來解決問題。

實驗器材	數量	實驗器材	數量	實驗器材	數量
電線 	2 條	小馬達 	1 個	電工膠布 	1 捲
剪刀 	1 把	光碟片 	3 片	2*30 公分 泡棉膠 	1 條
墊片 	8 片	迴紋針 	8 個	鱷魚夾電線 	2 條
風扇 	1 個	長尾夾 	4 個	2mm 鉛筆筆芯 	2 支
電池 	4	轉盤 	1 個	電池盒 	2 個

另提供原子筆 2 支,用來書寫試卷。

任務一

一、連接風扇與小馬達，將小馬達、風扇、電池組裝形成通路：

(一)打開開關，我的風扇轉動方向是：☐順時針 ☐逆時針（請勾選）

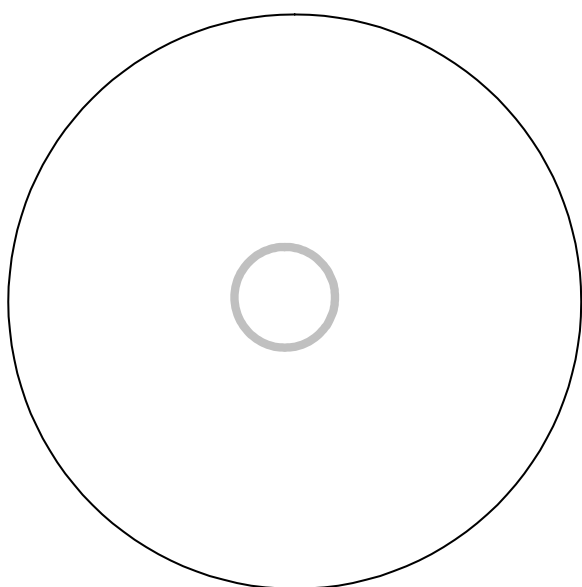
(二)要使風扇改變轉動方向，可以怎麼做？

(三)要使風扇轉得快一點，可以怎麼做？

二、製作風扇光碟盤：

請將剛才連接好的馬達風扇組固定在一片光碟片的中央上，讓馬達風扇組的風扇向上，同時也讓馬達風扇組的重心維持在中央。

畫出組裝設計草稿圖



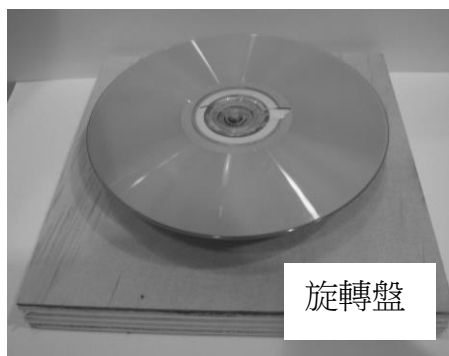
風扇光碟盤檢核表：

完成後，請再次核對是否符合下列條件？（符合請打勾）

- ☐ 風扇向上吹。
- ☐ 風扇的中心點在光碟的中心點上。
- ☐ 風扇光碟盤的重心在中央。
- ☐ 風扇光碟盤上的零件都黏貼固定。

任務二

一、先將風扇光碟盤用長尾夾固定到旋轉盤上，用手輕輕撥動轉盤，確定轉盤可以穩定轉動後，輕按轉盤讓轉盤停止轉動，接著打開電源開關，讓風扇轉動穩定後放開輕壓轉盤的手，並觀察記錄旋轉盤的變化。



風扇轉動方向	☐ 順時針 ☐ 逆時針
轉盤轉動方向	☐ 順時針 ☐ 逆時針
風扇與轉盤 轉動方向比較	☐ 相同 ☐ 相反
其他發現	

二、參考任務一的方法，改變風扇轉動的方向，確定轉盤可以穩定轉動後，讓轉盤停止轉動，接著打開電源開關，讓風扇轉動，再放開輕壓轉盤的手，並觀察記錄旋轉盤的變化。

風扇轉動方向	☐ 順時針 ☐ 逆時針
轉盤轉動方向	☐ 順時針 ☐ 逆時針
風扇與轉盤 轉動方向比較	☐ 相同 ☐ 相反
其他發現	

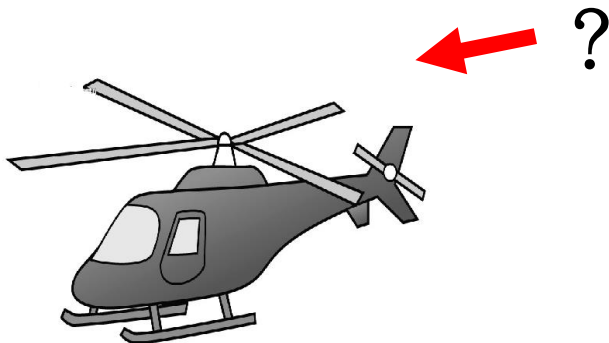
三、「風扇轉動方向」與「轉盤轉動方向」間有什麼關係？

任務三

一、應用觀察發現的現象，想一想：

(一)在現實世界中，如果真能戴上竹蜻蜓往上飛的話，飛行者的身體除了會上升外，應該還會出現何種動態？你們是怎麼想的？請寫下來。(如果把任務二中的風扇想成是竹蜻蜓，把轉盤想成是戴著竹蜻蜓的人……)

(二)直昇機除了主要的螺旋槳外，尾端加裝的小螺旋槳有什麼功能？



任務四

一、風扇轉動速度會影響轉盤的轉動速度嗎？

為了將風扇的速度調慢，以便觀察得更清楚，請詳細閱讀解題小筆記後，利用筆芯來設計出可以調整風扇轉速的「可調式風扇光碟盤」，並畫出設計圖來。

解題小筆記

不同的物質有不同的導電效果，通常金屬材質有較好的導電性。鉛筆筆芯是由一種能導電的「石墨」與黏土組成，具有導電性，但導電效果比金屬差些，而且長度越長，導電效果也就越差。在燈泡與電池連接的通路中接上一段筆芯，你會發現燈泡的亮度會隨著電流通過筆芯的長度而有名案的變化。

我們的設計圖：

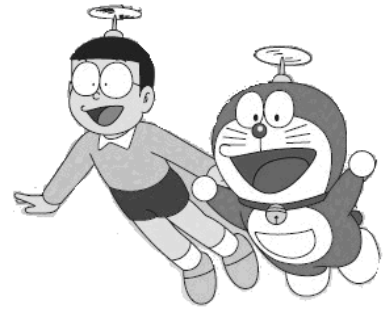
二、接下來，依照你們的設計圖實際完成可調式風扇光碟盤，並加以操作後回答下面的問題：

(一)風扇轉動變慢了，轉盤轉動速度是否也變慢了呢？請將你們試驗的結果記錄下來：(請用表格作記錄)

(二)我們發現：

任務五

一、哆啦 A 夢體重 129.3 公斤重，大雄體重 30 公斤重，猜猜看，他們兩個戴上竹蜻蜓後，身體轉動的速度會一樣嗎？請設計一個實驗來驗證你的想法。



(一) 我們認為戴上竹蜻蜓後，體重越重身體的轉動速度越 ()。

(二) 實驗所需要的材料有：(從現場所提供的材料裡挑選)

(三) 實驗方法：

(四) 實驗結果：

(五)、實驗結果和你原先想的一樣嗎？

(六)、你還有其他發現嗎？

任務六

請應用這次的探索學習，將竹蜻蜓進行改良，並畫出設計圖。