2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

技高組　成果報告表單

題目(作品)名稱： 神奇的角速度

一、摘要：

了解角速度的大小與物體的切線速度以及旋轉半徑有關，當半徑越大時，所得知的轉速越大。在不同大小的齒輪角速度也會不一樣，大齒輪和小齒輪的結合，可以使轉速增加。我們透過紅外線測距感測器和碼表來計算出角速度的大小變化。首先，使用紅外線測距感測器測量風扇葉片末端的速度，然後使用碼表計時風扇轉動一圈所需的時間。通過這些數據，我們可以計算出風扇的角速度，進而了解不同條件下角速度的變化。在往後的應用上，我們也可以利用在機械工程、螺旋槳、物理學及機器人學上都有各自發展在這些領域上。

二、探究題目(創意作品)與動機

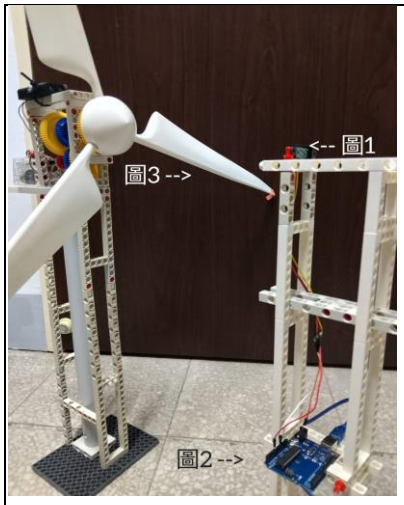
每次到了夏天就是希望這個教室溫度可以低一點，但是電風扇就是離我這麼遠，轉的那麼的慢，這時我有一個想法，我想知道到底如何讓風扇轉的快一點，讓教室的溫度可以快速下降，這時我們藉由老師曾經教過的角速度原理得知，要讓風扇轉得更快，我們需要考慮角速度的大小對轉速的影響。角速度是描述物體旋轉速度的物理量，而轉速則是指風扇每分鐘或每秒轉的圈數。當角速度增加時，風扇的轉速也會相應增加，進而增加風扇產生的風力，加快教室的空氣流動速度，從而降低溫度。要增加風扇的角速度，有幾種方法可以考慮。首先，我們可以檢查風扇的電源供應情況，確保它能夠獲得足夠的電力以實現更高的轉速。其次，我們可以清潔風扇的葉片，以確保它們沒有積聚灰塵或其他雜物，這可能會降低風扇的效率。此外，調整風扇的位置和方向，使其能夠更有效地將空氣送到教室中，也可以幫助提高風扇的轉速和效率。經過物理老師的解釋，我們更加了解到角速度與風扇轉速之間的關係，並且知道了一些可以優化風扇效能的方法。

三、探究(創作)目的與假設

希望這些方法能夠因為角速度這個物理量，結合高效率風扇來幫助我們在夏天享受更涼爽的教室環境，我們利用智慧樂高積木來模擬電風扇實際情形，也使用了紅外線測距感測器，來測量風扇葉片末端的速度，這將有助於驗證風扇的轉速與切線速度的關係。

四、探究方法(製作原理)與驗證步驟

我們先利用智慧樂高組裝出了模擬裝置。



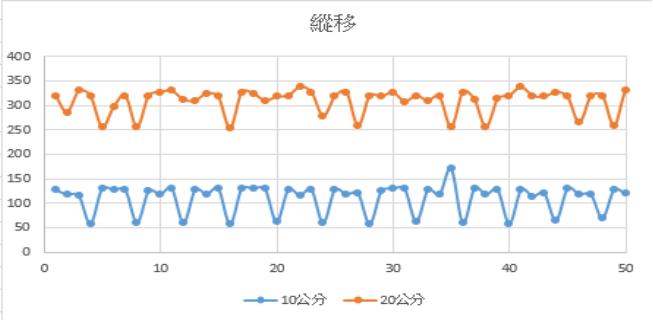
圖一:紅外線測距感測器

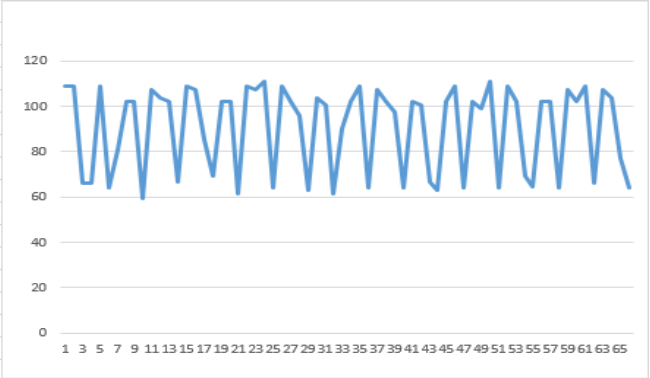
圖二:Arduino

圖三:扇葉

第一步:我們利用紅外線測距這個裝置，透過離扇葉中心 10 公分與 20 公分的數據測角速度與切線速度的關係係。

100m/s/s	126.52	319.4	119.4		600m/s	1100m/s	500m/s
200m/s	117.2	285.3	85.3	橫移		117.2	
300m/s	115.07	329.08	129.08		109.12	115.07	
400m/s	57.14	319.4	119.4		109.12	102.05	
500m/s	129.08	254.51	54.51		65.97	109.12	
600m/s	126.52	295.81	95.81		65.97	117.2	
700m/s	126.52	319.4	119.4		109.12	115.07	
800m/s	58.84	254.51	54.51		63.87	68.98	
900m/s	124.06	319.4	119.4		80.84	117.2	
1000m/s	117.2	326.52	126.52		102.05	117.2	
1100m/s	129.08	329.08	129.08		102.05	102.05	
1200m/s	58.84	311.03	111.03		59.43	109.12	
1300m/s	126.52	309.12	109.12		107.26	117.2	
1400m/s	117.2	324.06	124.06		103.73	126.52	
1500m/s	129.08	317.2	117.2		102.05	73.12	
1600m/s	56.06	252.56	52.56		66.7	117.2	
1700m/s	129.08	326.52	126.52		109.12	117.2	
1800m/s	129.08	324.06	124.06		107.26	117.2	
1900m/s	129.08	309.12	109.12		85.3	69.77	
2000m/s	61.26	317.2	117.2		68.98	119.4	
2100m/s	126.52	319.4	119.4		102.05	115.07	
2200m/s	115.07	337.4	137.4		102.05	102.05	
2300m/s	126.52	326.52	126.52		61.26	103.73	
2400m/s	58.84	276.8	76.8		109.12	119.4	
2500m/s	126.52	317.2	117.2		107.26	117.2	
2600m/s	117.2	326.52	126.52		111.03	86.49	
2700m/s	119.4	257.14	57.14		63.87	109.12	
2800m/s	56.6	319.4	119.4		109.12	117.2	
2900m/s	124.06	317.2	117.2		102.05	117.2	
3000m/s	129.08	326.52	126.52		95.81	69.77	
3100m/s	129.08	307.26	107.26		63.2	117.2	
3200m/s	61.26	319.4	119.4		103.73	119.4	
3300m/s	126.52	309.12	109.12		100.42	117.2	
3400m/s	117.2	317.2	117.2		61.26	69.77	
3500m/s	170.03	254.51	54.51		90.26	117.2	
3600m/s	58.84	326.52	126.52		102.05	117.2	
3700m/s	129.08	311.03	111.03		109.12	95.81	
3800m/s	117.2	254.51	54.51		63.87	111.03	

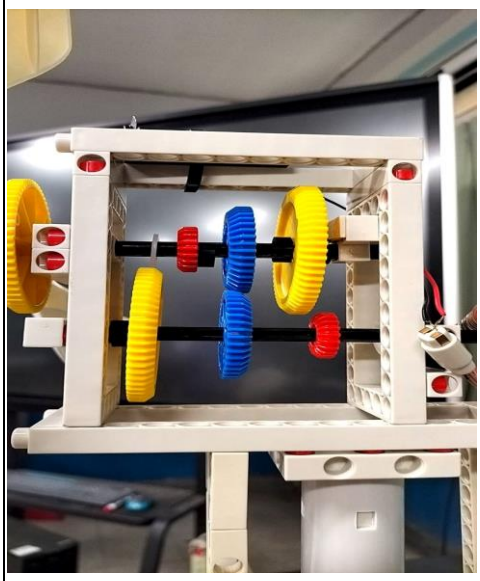




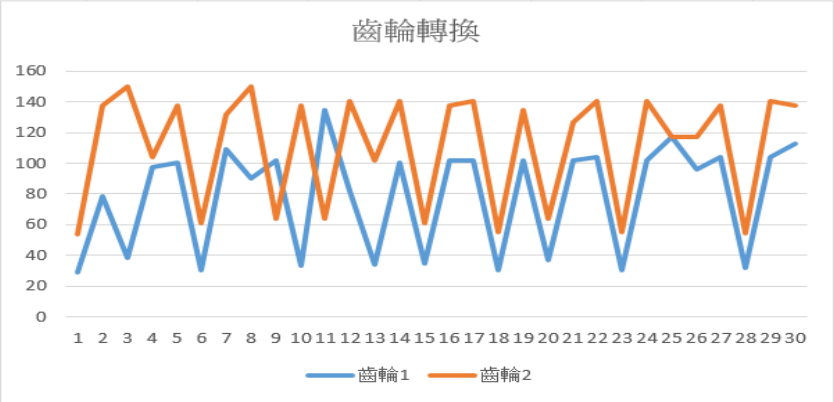
第二步:透過視覺計算出碼表用 30 秒轉的圈數來計算角速度，圈數乘上 2π為所轉的角度，角度除上時間即角速度。

30 秒 37 圈----0.8 秒一圈: 30 秒 30 圈----1 秒一圈

第三步:從實驗可得角速度的變化，但要產生更多的電力，則需讓發電機轉得更快，這就要藉由齒輪的大小轉變，讓發電機轉得更快。



28.79	54.01
78.77	137.4
38.69	150.25
97.3	103.73
100.42	137.4
30.63	61.26
109.12	131.74
90.26	150.25
102.05	63.87
33.09	137.4
134.51	63.87
81.91	140.4
33.71	102.05
100.42	140.4
34.56	61.26
102.05	137.4
102.05	140.4
30.11	55.02
102.05	134.51
36.64	63.87
102.05	126.52
103.73	140.4
30.45	55.02
102.05	140.4
117.2	117.2
95.81	117.2
103.73	137.4
31.53	54.51
103.73	140.4
113.02	137.4



五、結論與生活應用
我們改變了測量位置，發現位置的改變不會造成角速度的變化。反而，半徑愈大則切線速率愈大。風扇和渦輪機械：風扇、風車、渦輪機和渦輪增壓器等設備使用扇葉角速度來描述旋轉速度。高效率的風扇和渦輪機械通常需要精確控制扇葉角速度，以確保正確的風速或流量。飛機和直升機：飛機和直升機的旋翼、螺旋槳和渦輪發動機中的扇葉角速度是飛行性能的重要指標。飛行器的穩定性和控制受到扇葉角速度的影響。 發電機和發動機：許多發電機和內燃機都使用扇葉來產生動力。在這些設備中，控制扇葉的角速度可以調節發電機的輸出功率或發動機的轉速。 泵和壓縮機：泵和壓縮機中的扇葉角速度是關鍵參數，用於控制液體或氣體的流量和壓力。高速度的扇葉可能會導致設備的振動或壓力失調，因此需要精確控制。 船舶和水下葉片：船舶的螺旋槳和水下葉片的旋轉速度由扇葉角速度決定。這些設備的性能和效率取決於扇葉角速度的準確控制。 總的來說，扇葉角速度在許多工程和技術領域都是一個重要的參數，對於設計、製造、操作和控制設備都至關重要。
參考資料
大專物理課本 維基百科 國立台灣科學博物館 國立科學工藝博物館

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
4. 建議格式如下
   - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
   - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
   - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
   - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖