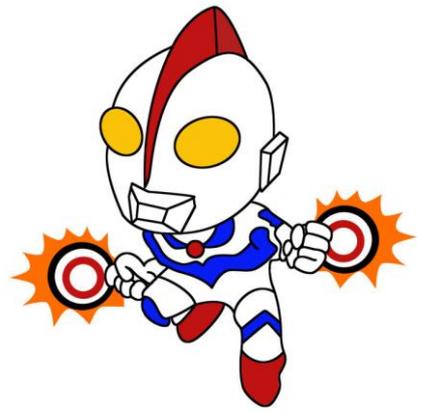


# 『身』逆『轉』勝



校名：高雄市中庄國民中學

指導老師：劉啟正、林宜慧

## 一、旨趣：

在電影中，常看到直升機的「尾旋翼」一旦被破壞，機身就會失控。因此，想進一步了解其中的原理，並利用生活中可取得的器材，製作教具來演示說明。

## 二、實驗器材

腳踏車輪胎 1 個(24 吋-大人用)、腳踏車輪胎 1 個(18 吋-小孩用)、自行車火箭筒 2 組、大型軸承 1 個、木板一片(25 公分 x 25 公分)。

## 三、活動過程

### (一) 製作流程

#### 1. 【旋轉輪製作】

將自行車火箭筒裝至腳踏車輪胎輪軸兩側，如下圖所示：



## 2. 【旋轉踏板製作】

在大型軸承上固定一塊木板，如下圖所示：



(軸承)



(將木板固定在軸承上)

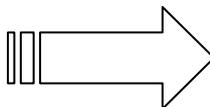
### (二) 闖關方法

#### 【活動一】

人站在旋轉踏板上，雙手伸平使人旋轉（如左圖），然後雙手縮於胸前，感覺轉動情形（如右圖），。



(雙手伸平使人旋轉)



(雙手縮於胸前)

## 【活動二】

1. 人站在旋轉踏板上，手握輪胎兩側的火箭筒，輪胎軸和地面呈水平，快速旋轉輪胎，如下圖所示。



2. 轉動手腕，將輪軸與地面垂直，此時人會由靜止開始轉動；接著，若將輪軸反向，人的轉動方向也會跟著相反，如下圖所示。



### (三) 活動延伸-屹立不搖

將繩子固定在輪胎軸的一端，手握輪胎軸和地面呈水平，快速旋轉輪胎，接著一手持繩子上端，另一手放開，如下圖所示。此時，輪胎會保持正立旋轉而不會倒下。



原理：旋轉的物體，能保持原有狀態並抗拒一切使其改變的外力，且旋轉愈快，穩定性愈高。

(應用：羅盤中的陀螺儀、旋轉的橄欖球、旋轉的子彈)

### 四、活動啟示

- 1、轉動手腕，將輪軸由水平轉至與地面垂直時（或將輪軸反向時），速度愈快，身體轉動的效果會愈好。
- 2、輪胎轉的愈快，或輪胎愈大，實驗效果愈好。

### 五、原理探討

轉動的物體，具有一轉動的量，稱為角動量（ $\vec{L} = \vec{r} \times m \vec{v}$ ）。若一轉動系統不受外力矩作用，則此系統會有「角動量守恆」的現象發生。

#### 【活動一】

人在旋轉時，因為角動量守恆，所以（半徑  $\times$  質量  $\times$  速度）為一定值，當雙手縮於胸前，因為半徑變小，所以速度變大，因此人感覺轉動的較快。

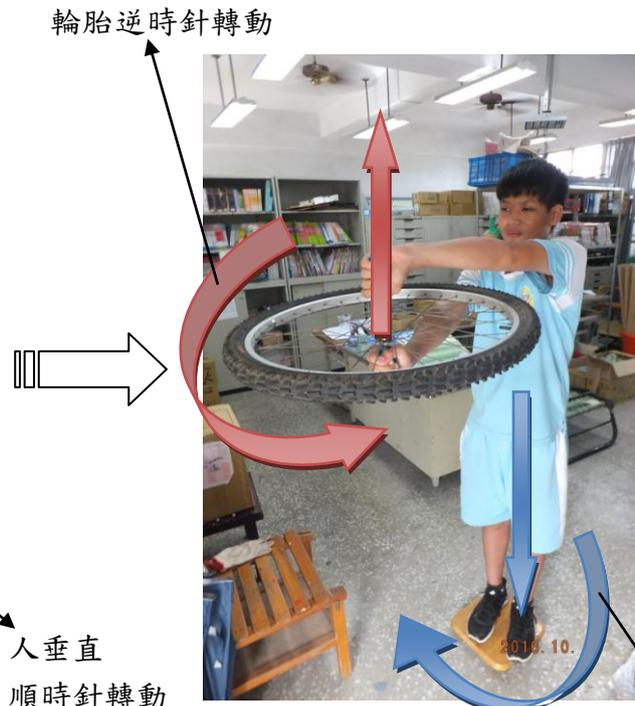
## 【活動二】

人和輪胎為一轉動系統，根據角動量右手定則（四指為質點運動方向，大拇指為角動量方向），圖（一）轉動的輪胎會產生向右的角動量，為了維持系統的角動量守恆，人會產生向左的角動量，此時，人會受到一向下的力，但對人並無影響；而一旦變成圖（二），逆時針旋轉的輪胎會產生向上的角動量，為了維持系統的角動量守恆，人會產生向下的角動量，因此人會順時針旋轉。



輪胎垂直  
逆時針轉動

圖（一）



輪胎逆時針轉動

人垂直  
順時針轉動  
但對人無影響

圖（二）

人順時針轉動