

氣流的奇幻世界：挑戰紙飛行科學

校名：莊敬國小

指導老師：方鄒熒庭、王雪蓉

陳珮均、陳郁云

歡迎來到氣流的奇幻世界，我們將透過三個精彩的實驗闖關活動，藉由簡單的紙製玩具，一起探索氣流的奧秘和空氣力學的原理。從吹氣陀螺到飛天旋轉紙片，無論你是中低年級的小朋友，還是好奇心旺盛的大朋友，這裡都等著你來挑戰，你將成為氣流科學的小小專家！

原理

氣流科學原理基於空氣動力學，當氣流經過物體時，會產生不同的作用力，進而影響物體的運動方式。在「風吹陀螺」中，氣流推動陀螺產生旋轉動能，這是氣流的推力與動量傳遞作用；在「飛天旋轉紙片」利用分割紙片製造機翼，並用迴紋針固定，飛天旋轉紙由上往下拋時，將會旋轉降落。可增減迴紋針數量，來觀察飛天旋轉紙下降到地面所需的時間；而「紙蜻蜓」中，翅膀切割空氣產生升力，氣流在上下表面流速不同，產生壓力差，讓蜻蜓能夠飛行。這些現象都展示了氣流如何影響物體的穩定性、升力和旋轉運動，說明了空氣動力學對飛行物體的重要性。

一、目的

本次活動的目的在於透過三個有趣的闖關實驗，參加者可以親身體驗氣流的力量與空氣動力學的基本原理。通過「風吹陀螺」可學習如何利用氣流推動物體旋轉，理解動力的傳遞；在「飛天旋轉紙片」中，可理解迴紋針的應用如何穩定旋轉物體的飛行；而在「紙蜻蜓」活動中，將探索升力的產生與翅膀設計對飛行的影響。這些實驗不僅激發動手操作的創造力，還能增進對氣流與飛行科學的認識，培養科學思維和解決問題的能力。

二、實驗器材

1. 風吹陀螺：紙製陀螺、風扇
2. 飛天旋轉紙：紙片、迴紋針
3. 紙蜻蜓：A4 紙、剪刀、膠帶、色筆（可選，用於裝飾紙片）

三、活動過程

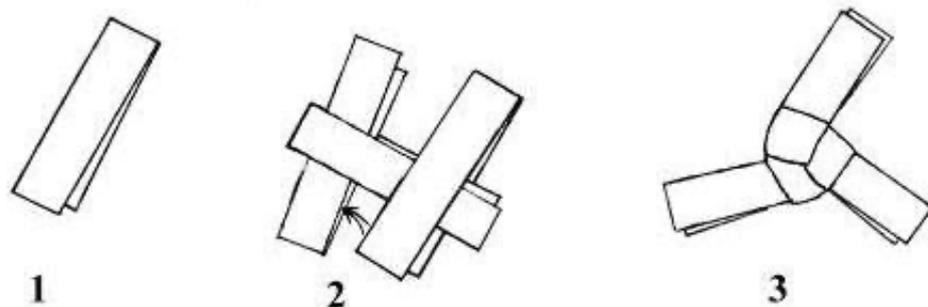
1. 「第一關-風吹陀螺」先製作紙陀螺，並放置在風扇上使陀螺旋轉，試著控制氣流的強弱，看看如何延長陀螺的旋轉時間，讓紙陀螺持續旋轉至少 10 秒以上即可過關即可過關。
2. 「第二關-飛天旋轉紙片」製作一個飛天旋轉紙片，根據教學利用兩刀剪出旋轉片，並將迴紋針夾在紙片上，試試看不同迴紋針數量，對紙片旋轉或降落的影响。
3. 「第三關-紙蜻蜓翱翔賽」製作一個紙蜻蜓，調整翅膀的角度，從不同高度放飛紙蜻蜓，觀察它的飛行模式，可以調整翅膀的形狀，看看如何讓它飛得更遠或更穩定。

- 各關活動說明如下：

第一關～風吹陀螺！

☞過關標準：請用三張紙片製作出紙陀螺（如圖一），並將紙陀螺放在風扇上，控制氣流強弱，使紙陀螺持續旋轉至少 10 秒以上即可過關。

☞說明：氣流產生的力量推動陀螺，當氣流越強且集中時，陀螺旋轉的時間越長。



圖一

☞動腦時間：

1.氣流大小和陀螺轉動時間有關係嗎？

答：有關係！風扇吹紙陀螺的實驗中，氣流的大小會影響紙陀螺的轉動時間。氣流越強，施加在紙陀螺上的力量越大，這可能會增加陀螺的轉速和轉動時間。然而，這種關係取決於多種因素：

（1）氣流強度：如果氣流過強，可能會使紙陀螺失去平衡或被吹倒。

（2）紙陀螺的形狀和重量：紙陀螺的結構設計影響其穩定性和轉速，質量較輕的陀螺可能對氣流的變化更加敏感。

（3）氣流的方向：氣流從不同角度施加，可能會影響陀螺的旋轉方式。

2.如何控制氣流讓紙陀螺轉久一點呢？

答：可以通過控制風扇的速度，測量不同氣流強度下紙陀螺的轉動時間來驗證這個關係。

（1）風扇角度和位置：將風扇放在適當的角度，使氣流平穩地沿著紙陀螺的邊緣吹，這樣可以保持旋轉的穩定性。避免氣流過於集中在一個點，這可能會讓陀螺失去平衡。

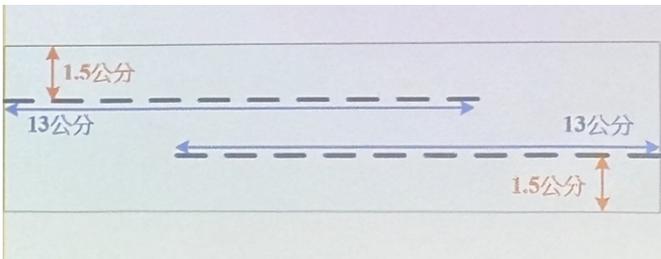
（2）風扇速度：逐漸增加風速，觀察氣流如何影響紙陀螺的旋轉。找到合適的風速，既能推動紙陀螺旋轉，又不會使其失去平衡。如果風速過大，可能會導致陀螺翻倒或失控。

（3）紙陀螺的設計：增加陀螺的穩定性：可以調整紙陀螺的設計，使其在氣流中更加穩定，例如：適當加重紙陀螺的底部，使其重心更低，這樣可以增加旋轉時的穩定性。透過這些方法，可以找到最佳的氣流控制方式，讓紙陀螺轉動更久。

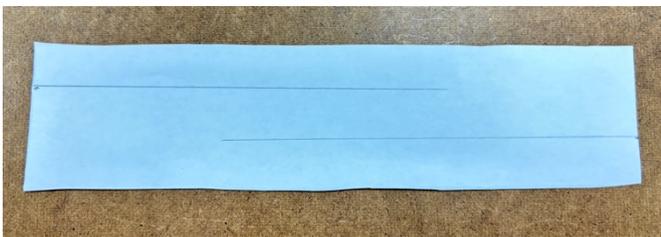
第二關～飛天旋轉紙片！

☞過關標準：讓紙片在旋轉降落在指定區域，並且穩定下降不偏移。

☞說明：製作一個飛天旋轉紙片，根據教學利用兩刀剪出旋轉片，並將迴紋針夾在紙片上，試試看不同迴紋針數量，對紙片旋轉或降落的影响。



圖二



圖三



圖四



圖五

1. 如圖三、圖四，製作一個飛天旋轉紙片。根據教學剪出旋轉片的形狀。
2. 如圖五在紙片剪開處別上迴紋針
3. 試著將紙片從高處扔下，看看它如何旋轉飛行。
4. 嘗試別上不同的迴紋針數量，看看對飛行效果的影响。

☞動腦時間：

1. 想一想，在紙片上別迴紋針的作用是什麼？迴紋針的數量如何影响？

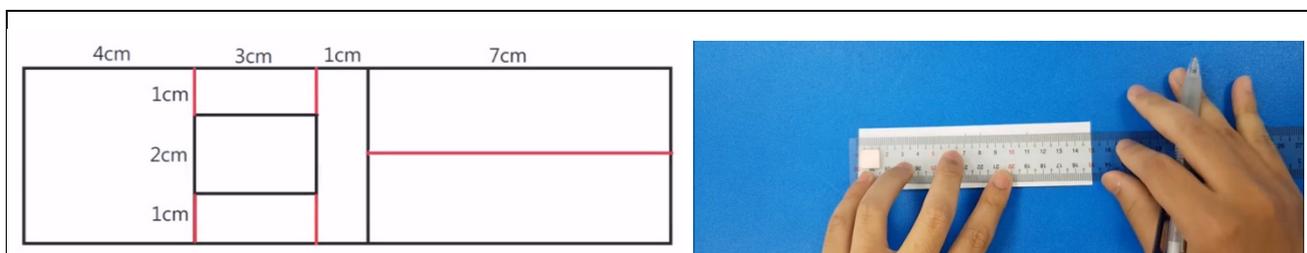
答：別迴紋針可以增加紙片的重量，使得紙片降落更穩定。不同的迴紋針會影响紙片下墜的速度。當迴紋針越多，重量越重，受地心引力影响則下墜時間越短。

第三關～紙蜻蜓翱翔賽！

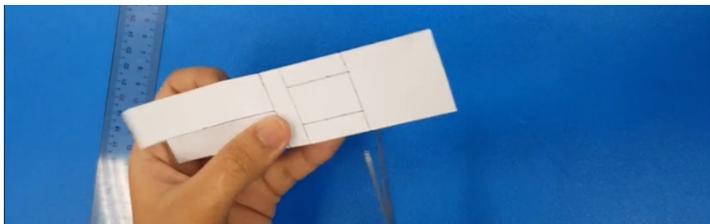
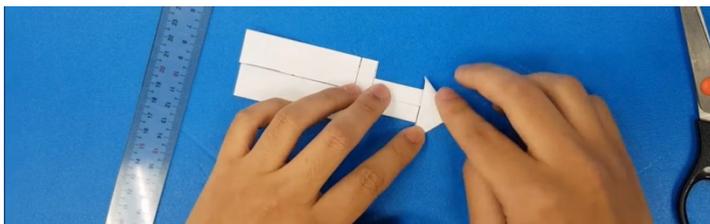
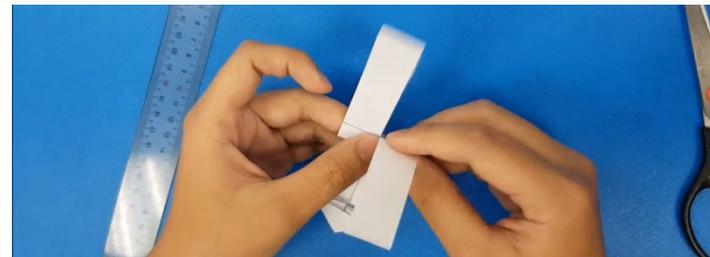
大朋友(中高年級、國中)

☞過關標準：製作出兩支翅膀長短不同的紙蜻蜓。

☞說明：觀察翅膀長度不同的紙蜻蜓，對紙蜻蜓旋轉及降落的影响。



在紙上依據圖示畫上標記。

	剪開紅線標示。
	向內折，並將頭部折成三角形。
	把紙翼的角度折出來。

1. 操作手法：紙蜻蜓飛行是透過氣流科學原理，由氣流的升力所支持而能飛行。當紙蜻蜓的翅膀切割空氣時，氣流從翅膀的上下側通過，較快的氣流在翅膀上方產生低壓，較慢的氣流在翅膀下方產生高壓，這就創造了升力，讓蜻蜓可以持續飛行。

2. 注意：紙片翅膀的長短和角度將會影響紙蜻蜓的平衡。

☞動腦時間：

1. 請說明翅膀長度對紙蜻蜓飛行的觀察？並說一說為什麼會這樣呢？

答：翅膀較長的紙飛機降落較慢，翅膀較短的紙飛機降落較快。因為翅膀長度長，空氣阻力較大，轉的圈數較少，讓紙蜻蜓在空氣中緩慢下降，從而延長飛行時間。翅膀長度短，空氣阻力較小，轉的圈數較多，紙蜻蜓下降較快。

2. 如果你想讓紙蜻蜓在空中停留更長的時間，應該如何調整紙蜻蜓的設計？為什麼？

答：增加翅膀的面積，因為翅膀面積大，空氣阻力大，轉的圈數較少，讓紙蜻蜓在空氣中緩慢下降，從而延長飛行時間。減少重量也有幫助，但如果過輕，紙蜻蜓可能會變得不穩定，容易受到氣流干擾。

3. 當紙蜻蜓遇到側風（氣流從側面吹來）時，飛行軌跡會發生什麼變化？如何調整紙蜻蜓的飛行角度，讓它保持原本的方向飛行？

（提示：理解氣流方向對飛行路徑的影響，並思考如何應對外部條件的變化。）

答：當紙蜻蜓遇到側風時，它的飛行軌跡會偏向氣流的反方向，因為氣流會推動紙蜻蜓偏離原本的直線路徑。為了保持原本的飛行方向，可以略微調整紙蜻蜓的飛行角度，使其迎風面積減小，或者適當改變投擲角度，讓紙蜻蜓的翅膀能夠更好地適應氣流的變化。

挑戰總結與氣流小知識

- 氣流的力量：通過這三個關卡，你已經學習到氣流如何影響物體的運動，無論是旋轉、升力還是穩定飛行，這些現象都與空氣動力學密不可分。
- 創意無限：每個活動都是一次創造與實驗的機會，透過調整設計、控制氣流，你可以掌握這些科學原理，並且應用在其他生活中遇到的科學問題。

挑戰成功的小朋友們將獲得「氣流小專家」徽章，證明你成功通過了我們的三關挑戰，並成為了氣流魔法的專家！