

高雄市立三民國中 107 學年度科學園遊會活動實施計畫

活動名稱：【動物”平衡”方城市】

指導老師：許景喬、陳仕宏、郭芊汝、楊海莉

編號：【 A419 】

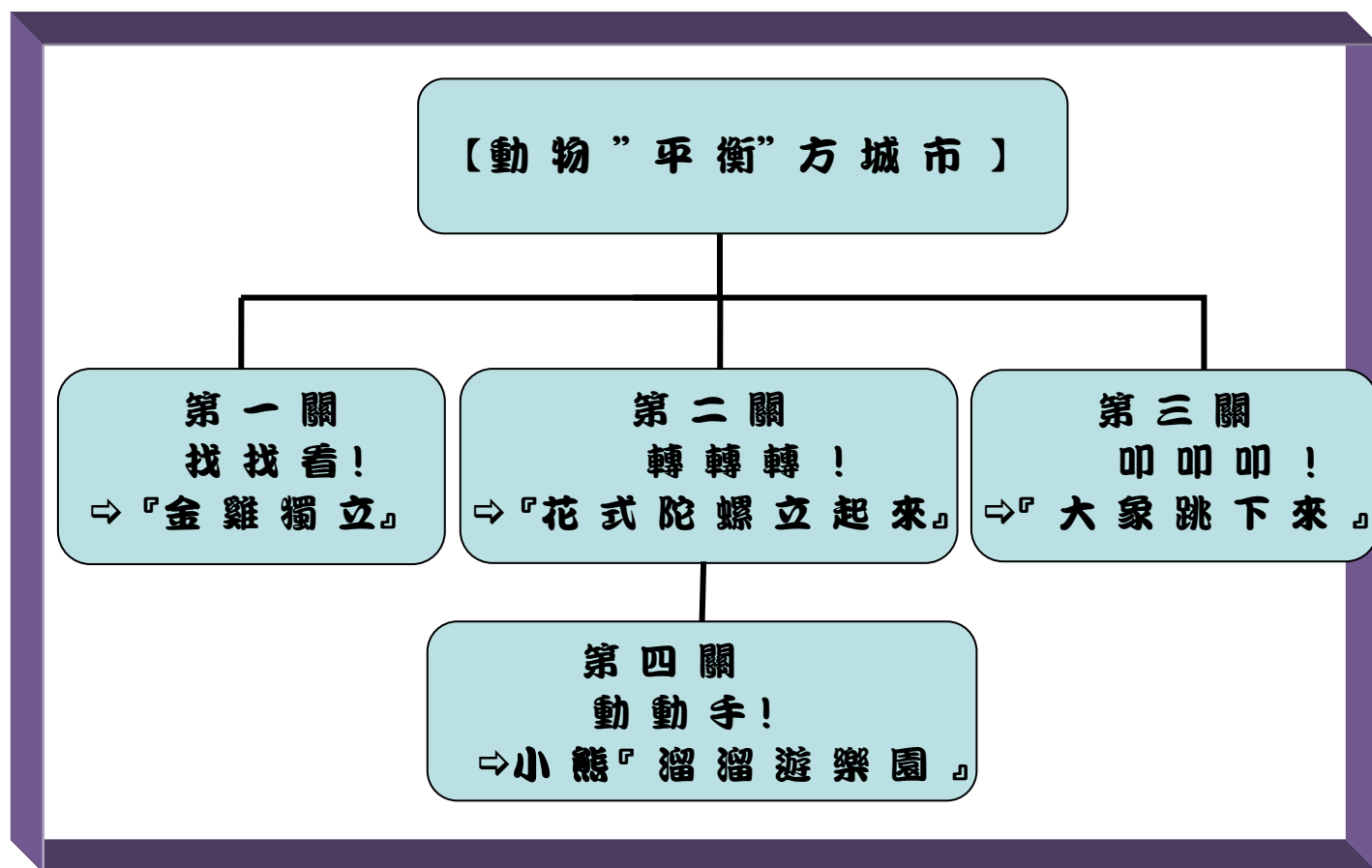
壹、旨趣

生活中有許多平衡的現象，「平衡」是一種穩定狀態，也是一個複雜的過程。在日常生活中，有許多平衡的例證，如：騎腳踏車如何維持平衡？飛機在飛行中又如何維持平衡呢？本次活動我們利用生活中容易取得的物品，如廢棄 CD 片、十元硬幣、鐵釘…等，發揮創意，設計簡單有趣的科學遊戲，讓學生瞭解「物體的重心」如何影響物體的平衡狀態。活動過程中，除力求環保、物盡其用外，也希望闖關者透過「創造」與「動手做」，實際體驗科學生活化之樂趣！

貳、活動器材

廢棄 CD 片、十元硬幣、鐵釘、指尖陀螺、汽球棒、棉線、紙杯、毛根、長尾夾、卡片、吸管、剪刀、膠帶

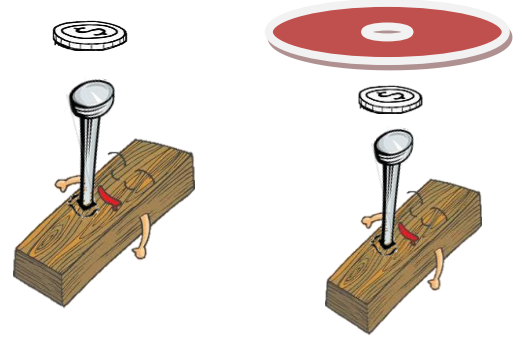
參、活動流程



◎闖關成功 → 學習單作答 → 蓋闖關成功印章 → 轉轉樂 → 領取紀念品

【第一關】找來看！⇨『金雞獨立』（如圖一）

1. 將一根鐵釘立在木頭上。
2. 將10元硬幣放在鐵釘上。
3. 再將CD片放在10元硬幣上就成功囉！

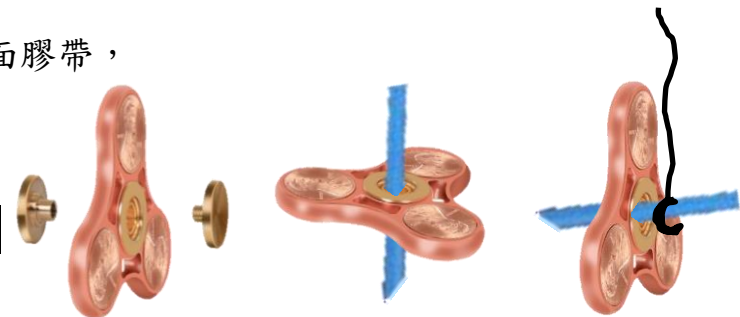


※挑戰一下：把硬幣和CD片位置交換，試試看如何讓兩者不會掉落？

【第二關】轉轉轉！⇨『花式陀螺立起來』（如圖二）

(圖一)

1. 將指尖陀螺中間的接觸片拔掉。
2. 剪一段汽球棒，在汽球棒長端黏半圈雙面膠帶，然後將汽球棒穿入中間的軸承中。
3. 轉動陀螺讓汽球棒立在桌面上旋轉。
4. 在汽球棒長端上再綁一條約50公分棉線並打死結，然後手持棉線與汽球棒較長的一端，用力旋轉指尖陀螺，然後把它吊起來。



(圖一)

※觀察一下：轉動吊著棉線的指尖陀螺有何現象？

【第三關】叩叩叩！⇨『大象跳下來』（如圖三）

1. 將紙杯底部用剪刀剪下。
2. 剪一小段毛根並用長尾夾夾在紙杯底部。
3. 將紙杯開口朝下置於斜坡上。
(注意斜坡角度約 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$)
4. 紙杯以「毛根」為支點，杯子的前緣和毛根交替接觸，會在小斜坡上向下移動。



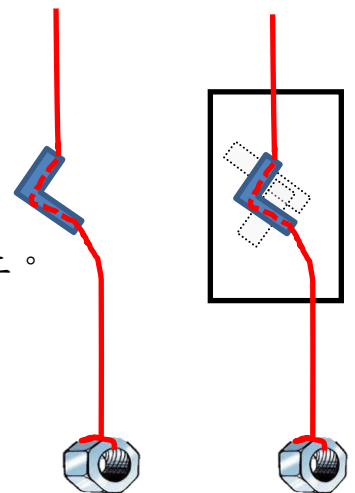
(圖一)

※想想看：甚麼原因讓紙杯在小斜坡上跳下來？

【第四關】動動手！⇨小熊『溜溜遊樂園』！（如圖四）

1. 將吸管剪成很多段，拿二段小吸管黏貼成彎曲狀約 $120^{\circ}\sim 130^{\circ}$ 。
2. 將約50公分棉線穿過黏好的小吸管，再黏貼在小熊西卡紙上。
3. 在棉線的最下方綁上螺帽。
4. 再將另一張小熊西卡紙釘在一起就完成了！

※玩玩看：一手拉住棉線上端，另一手將螺帽輕輕往上推，小熊西卡紙便快速溜下來，這是為什麼？



(圖一)

肆、裝置

《第一關》找找看！⇨『金雞獨立』

《第二關》轉轉轉！⇨『花式陀螺立起來』



(圖一)



(圖二)

《第三關》叩叩叩！⇨『大象跳下來』

《第四關》動動手！⇨小熊『溜溜遊樂園』



(圖三)



(圖四)

伍、原理說明：

原本靜止的物體若受多個力作用而仍靜止，既不平移也不轉動，則此物體稱為靜力平衡狀態，此時物體所受的力總和為零。因此，我們可以由「靜力平衡狀態」的觀念推演出「重心」的概念，簡化並解釋許多力學的平衡狀態。本活動使物體保持平衡的主要原理：

1. 保持物體**低重心**容易使物體平衡。
2. 物體重心的位置有**支撐物**使系統容易維持平衡。
3. 利用陀螺儀原理使物體**高速旋轉**來保持穩定狀態。以下各站詳細原理說明如下：

《第一關》找找看！⇨『金雞獨立』

系統達成靜力平衡的條件為系統之力與力矩都要平衡，因本系統的重心在支點之下，當傾斜時，會提供一恢復力矩使其回復平衡，稱之為穩定平衡。本活動中 CD 片與硬幣之所以會平衡，主要是**槓桿原理（力矩）及重心的應用**，當調整 CD 片與硬幣位置到與**左右兩邊力矩相同**時，整個系統的重心落在鐵釘（支點）下方，則 CD 片與硬幣便不會掉落。

《第二關》轉轉轉！⇨『花式陀螺立起來』

陀螺儀（gyroscope），是一種用來感測與維持方向設計出來的裝置。陀螺儀主要是由一個位於軸心且可旋轉的軸構成。陀螺儀一旦開始旋轉有抗拒方向改變的趨勢，旋轉時繞著固定軸來旋轉，例如騎腳踏車。若無固定軸，則物體就會繞其質心旋轉。陀螺的旋轉功能是依靠陀螺儀原理，將細線緊繞在陀螺的圓柱部位，用力拉甩。陀螺大部分會先不穩定的搖晃後才穩定，又經過一段時間後會因摩擦力和空氣阻力的影響漸漸減小，導致越明顯的不穩定現象，終於倒落於桌面上。

《第三關》叩叩叩！⇨『大象跳下來』

本活動主要是製作「自走玩具」，紙杯做出有 2 隻腳的玩具，前腳在紙杯上，後腳利用毛根用夾子夾住，形成可搖擺的後腳。此時玩具的後腳可搖擺，但無法行動。因此，把玩具放在小斜坡上，**運用重力及斜面摩擦力原理**，讓玩具能自行走動，形成步行下坡的有趣現象。

《第四關》動動手！⇨『溜溜遊樂園』

本活動主要是製作「滑降玩具」，因活動中棉線綁了重物（螺帽），會被拉直而具有**張力**。但其中吸管是彎曲的，因此棉線和吸管會有三個接觸點，而棉線的張力在這三個接觸點上產生**摩擦力**，阻止吸管往下滑動。當我們用手將螺帽輕觸或往上推，棉線變鬆，張力降低，棉線和吸管之間的摩擦力也隨之降低，因此，小熊西卡紙中的吸管就會因本身的重量而掉下來！



【動物”平衡”方城市】——學習單

三民國中編號：【 A419 】

※回答下列問題【請打後填上答案】

(1) 一、第 1 關活動中，把位置交換 10 元硬幣放上 CD 片上，CD 片不會掉下來的原理是？

(1)槓桿原理 (2)浮力原理 (3)萬有引力原理。

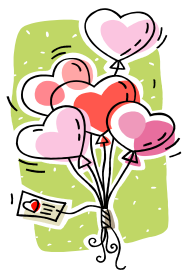
(2) 二、第 2 關活動中，讓我們體會下列日常生活中，何者屬於「動態平衡」？

(1)靜止在天花板的吊燈 (2)騎腳踏車時不會跌倒 (3)停在樹上休息的鳥。

(3) 三、第 3 關活動中，利用紙杯製作 2 隻「腳」的自走玩具，運用的原理是？

(1)重力 (2)摩擦力 (3)以上皆有。

(3) 四、第 4 關活動中，小熊「溜溜遊樂園」製作快速下降的玩具，請問其中棉線和吸管會有幾個接觸點？ (1) 1 (2) 2 (3) 3 個。



~~~~~謝謝光臨~~~~~