

華麗的平衡—力的科學變化

【力的平衡與摩擦力】

學習重點：認識力的平衡與摩擦力。

【第一站】鐵釘平衡

學習重點：利用兩邊鐵釘重量平衡的原理，讓十根鐵釘立在直立的鐵釘上。

遊戲規則：請闖關者運用十根鐵釘進行組合排列及運用各種方法，將鐵釘全數放到的十一根鐵釘上，不得掉落就算過關。



操作步驟：

1. 先將八根鐵釘交叉排列在一根鐵釘上，務必讓鐵釘頭朝向中間，而且需要一左一右依序排列整齊（如圖一）。
2. 輕輕舉起置於下方的鐵釘，這時你將發現上方的八根鐵釘成傾斜交叉站立，舉起下方鐵釘時只需略微抬高即可，動作不要過快，且要水平舉起，避免傾斜使上方八根鐵釘滑落。（如圖二）。
3. 將最後一根鐵釘橫放在此八根鐵釘上，最好能與下方的那一根鐵釘頭尾相反，且能平均壓住那八根鐵釘。
4. 緩緩水平舉起上下兩根鐵釘，你將發現所有的鐵釘也都跟著被舉起來了。
5. 將鐵釘放到木板的鐵釘上。（圖三）



（圖一）



（圖二）



（圖三）

準備器材：長鐵釘十一根、木板一塊、鐵鎚一支。

教學連結：<https://scigame.ntcu.edu.tw/engine/engine-012.html>

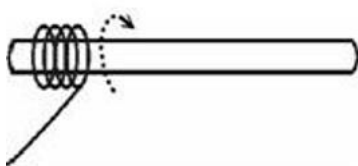
【第二站】製作啄木鳥

學習重點：這是利用物體的重力、摩擦力，以及漆包線的彈性所產生的簡諧振動結合在一起的現象。

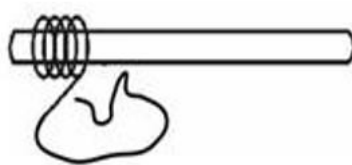
遊戲規則：以漆包線做成的「環」套在直立的「桿」上，利用環與桿之間的摩擦力，造成環不會直接掉落，而是漸漸往下滑落。

操作步驟：

1. 將細的漆包線（直徑約 0.4 mm）繞在粗的鐵絲上（直徑約 5mm），約 5~10 圈（如圖一）。
2. 在漆包線的末端彎成一隻鳥的形狀。（如圖二）。
3. 將做好的啄木鳥套在粗鐵絲上，輕輕彈一下，啄木鳥就會開始向下運動囉。（如果不會動，或是溜得太快，調整一下圈圈的鬆緊度）



(圖一)



(圖二)



(圖三)

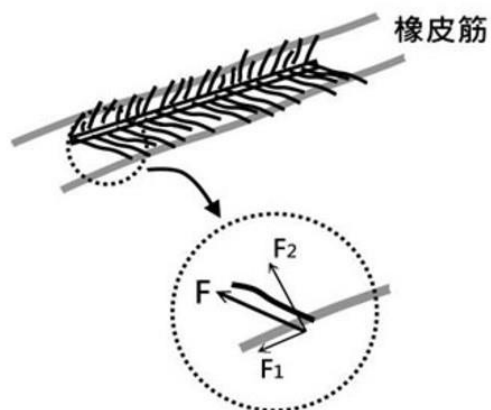
準備器材：細的漆包線一段、筷子或鐵桿一枝。

教學連結：<https://scigame.ntcu.edu.tw/power/power-003.html>

【第三站】毛毛蟲衝刺(競賽)

學習重點：以石頭摩擦鐵釘，因表面粗糙，互相摩擦會產生振動，振動會傳導到橡皮筋上，並讓橡皮筋上的毛根移動。

比賽規則：參賽者以石頭摩擦起點的鐵釘，藉石頭及鐵釘互相摩擦產生動能讓毛根移動，最先到達另一方(終點)者為優勝。
(優勝者獲得學校提供獎品一份)



教學連結：<https://scigame.ntcu.edu.tw/power/power-001.html>