

誰是平衡達人

--重心與平衡 探討

參考資料與延伸閱讀：

http://kiwiphysics.blogspot.tw/2014/11/blog-post_10.html

1. 我是平衡高手
2. 環形磁力線
3. 行動物理博物館
4. 創意超人平衡 (影音)
5. 飛機平衡 (facebook)
1. 酒瓶與酒架平衡
2. 吸管與竹籤平衡
3. 鐵鎚與鐵尺平衡
4. 鋁罐平衡
5. DIY平衡鳥
6. 雙錐往上爬
7. 環形磁鐵平衡
8. 翻轉陀螺

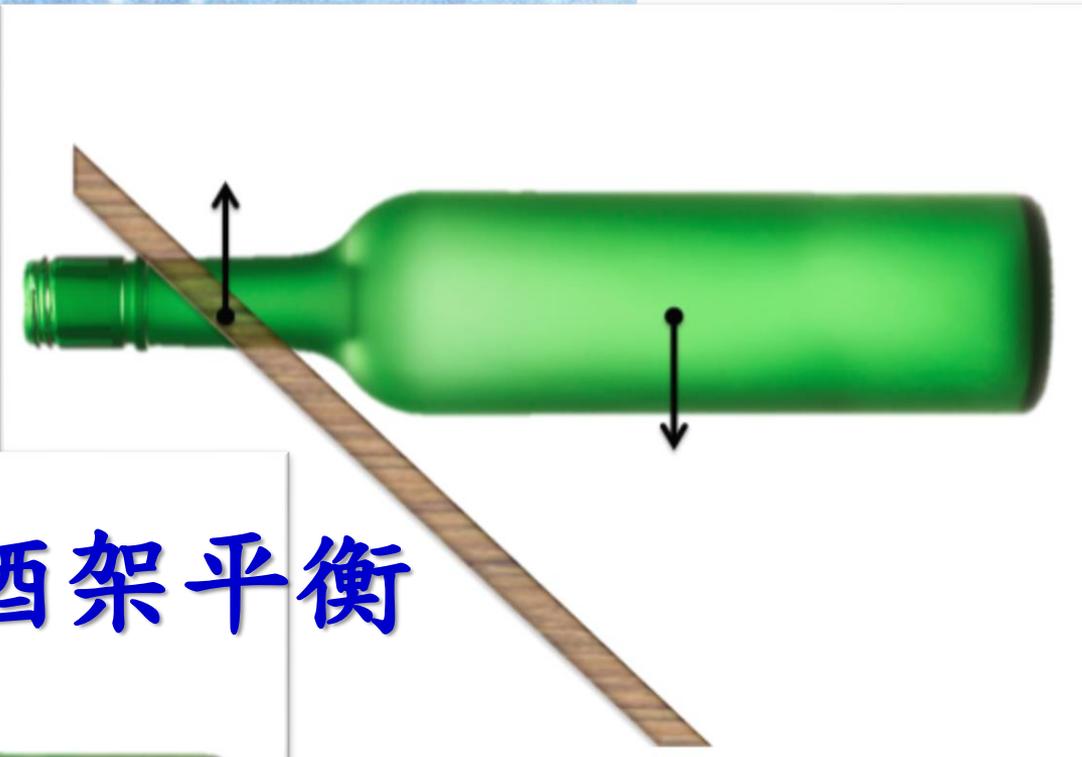
新竹實中陳其威老師辦公桌上的各種平衡實驗--不少來自清大普物實驗室的演示實驗

http://kiwiphysics.blogspot.tw/2014/11/blog-post_10.html

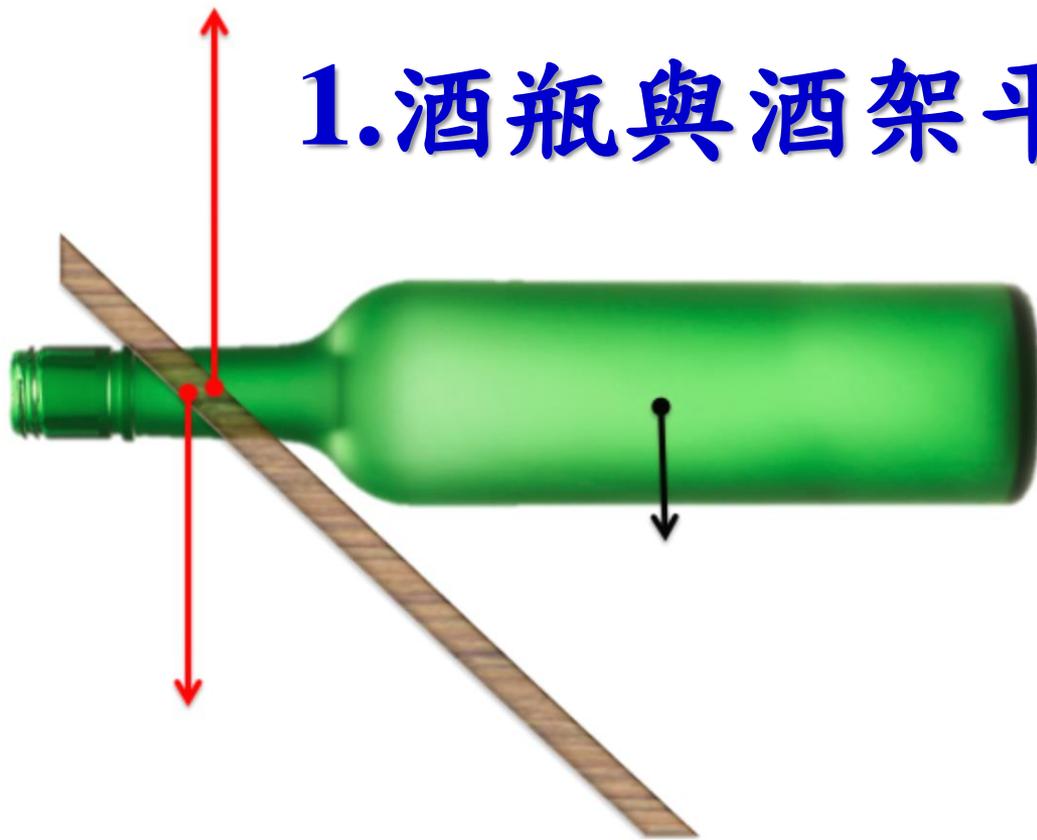


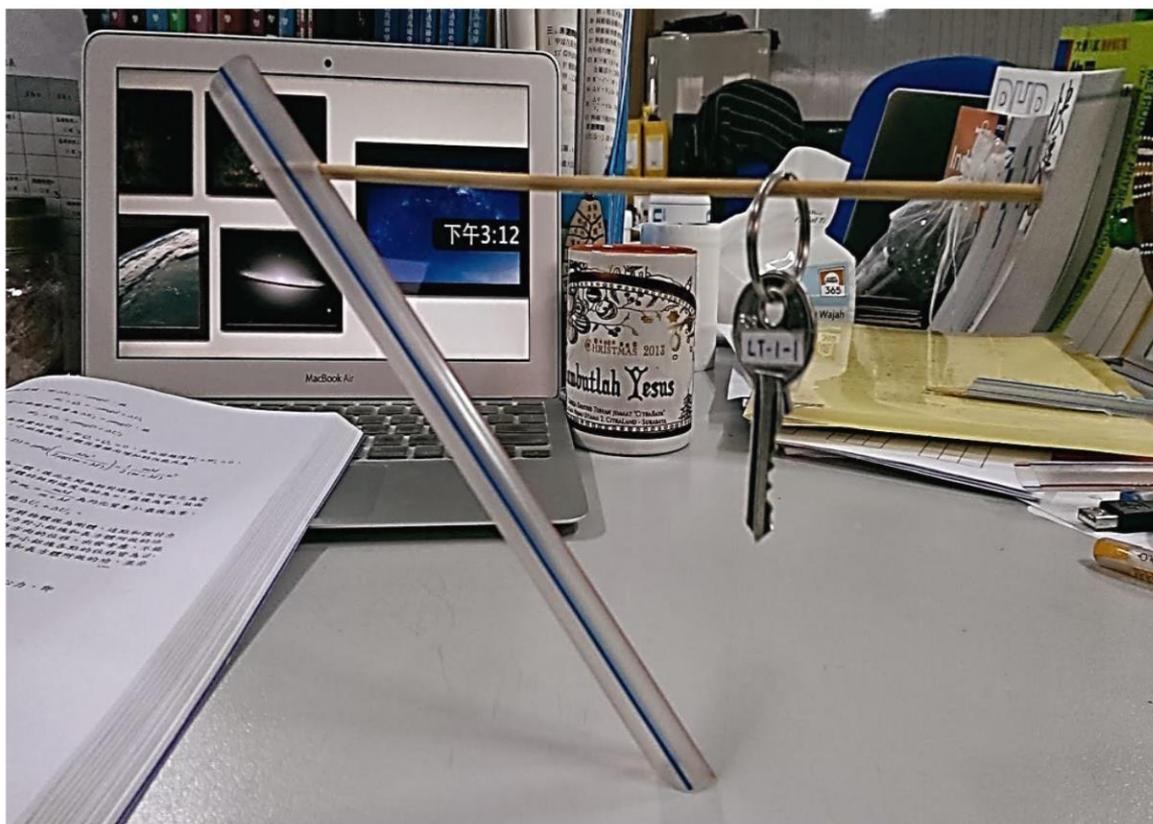
你能標示出每一平衡實驗的名稱嗎？

1. 酒瓶與酒架平衡
2. 吸管與竹籤平衡
3. 鐵鎚與鐵尺平衡
4. 鋁罐平衡
5. DIY平衡鳥
6. 雙錐往上爬
7. 環形磁鐵平衡
8. 翻轉陀螺



1. 酒瓶與酒架平衡





2. 吸管、牙籤、 鑰匙達成 靜力平衡

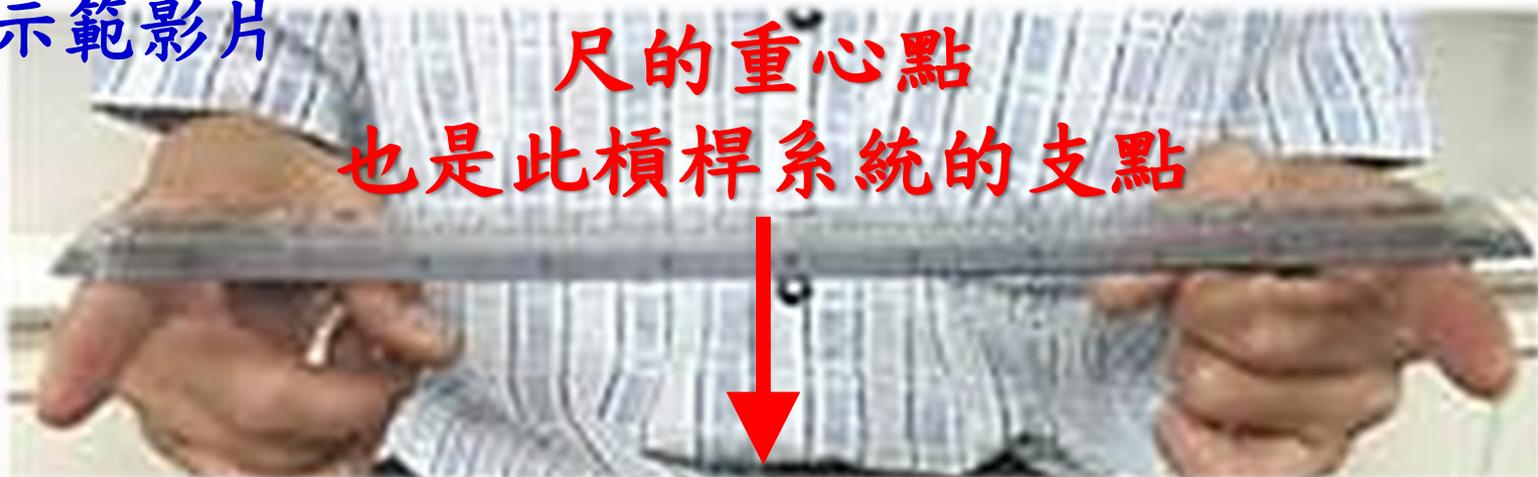


http://kiwiphysics.blogspot.tw/2014/01/blog-post_2292.html

重心的奧秘 3：自動平衡的尺

1. 取一根尺，圓的木棒也可以，如圖尺或木棒的兩末端以左右手各一根手指頭拖住，使之水平不會掉落。
2. 左右手同時輕輕的往尺的中間移動，並使之不會掉落。
3. 想想看，為什麼尺會不會掉下來呢？
4. 請注意觀察，在移動過程，雖然左右手是同時移動，但是尺會不會同時在左右手上移動呢？

有示範影片



<http://scigame.ntcu.edu.tw/power/power-015.html>

原理：

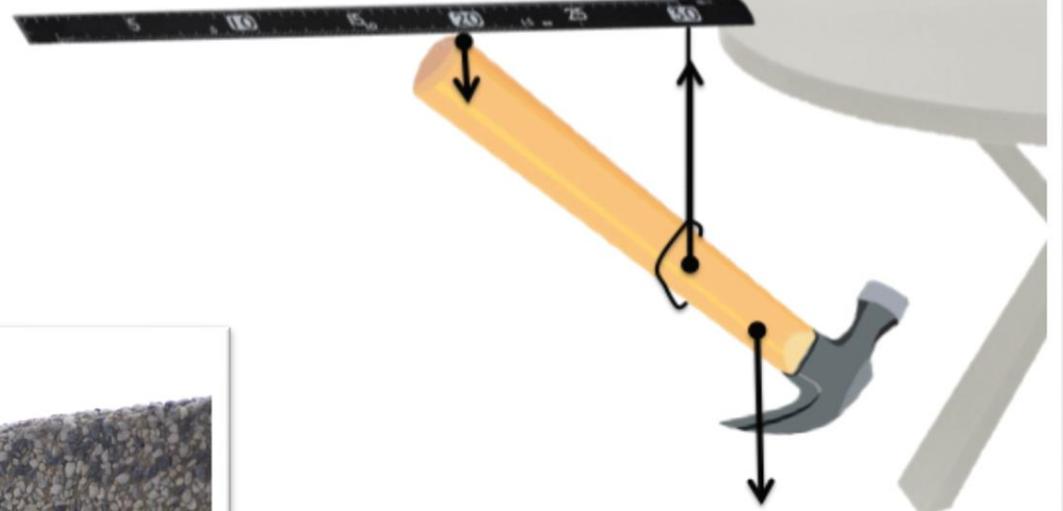
1. 當左、右手其中某一個手指頭較接近重心時，其摩擦力較大，如同越重的物體摩擦力越大，
2. 較為遠離重心的手指頭，摩擦力較小，就需移動，才能保持物體不會因左右邊力矩不平衡，而掉落。
3. 故待移動到接近重心時，摩擦力超過另一邊時，就得換另一邊的手指移動，
4. 因而，尺就能持續在手指頭上保持平衡了。

注意：

1. 仔細觀察操作過程，可發現尺不會在左右手同時移動，
 2. 而是一下在左手指上相對移動，一下在右手指上移動，
 3. 一直到左右手碰在一起，尺都不會掉下來。
- 為增加驚奇效果，可用更長的木棍或左右不對稱掃把把手。

4. 「鐵鎚與鐵尺」

組合的平衡



力的三要素：

- ① 力的大小
- ② 方向
- ③ 作用點



你相信圖中的平衡可以達成嗎？
只利用免洗筷就可以穩穩的掛著鐵槌，
只要抓對重心靜力平衡可以跟魔術一樣有趣。

作用力分析

1. 鐵鎚受到哪些作用力？

那些力的方向、大小該如何表示呢？

2. 鐵尺上又有哪些作用力？

這些力的方向、大小該如何表示呢？

3. 如何才能使**鐵鎚與鐵尺**，
僅靠桌邊的一小塊接觸面積就能達成靜力平衡！



「平衡」是一個很基本的物理概念， 但也是一個複雜的過程

1. 例如走路時，如何維持平衡？

2. 鳥在飛行時，又如何維持平衡呢？.....

⇒ **動態平衡** 牽涉複雜的機制，不容易以簡單的物理解釋

⇒ **靜態平衡** 則相對單純許多！

靜態平衡：主要是靜力達到平衡，可由「重心」的角度探討：

① 重心越低，越容易平衡。

② 重心的位置如果有支撐物(支點)，系統會比較容易維持平衡。

⇒ 此兩點看似簡單，但卻常呈現令人驚奇的現象喔！

重心的奧秘 5：討厭重力的鐵鎚

原理：<http://scigame.ntcu.edu.tw/power/power-015.html>

鐵鎚的重心在接近頭部的地方，掛上鐵鎚可以讓系統（如木板與鐵鎚和尺與鐵鎚兩系統）的重心移動至支撐物（左圖的手；右圖的椅子）的下方。

鐵鎚重心分別有手或椅子的支撐，就不會掉下來了。





1. 二塊木板以活動門鈕銜接，手拿著左邊的木板，右邊的木板會垂下來。
 2. 如果將鐵槌的把手掛在右邊木板的下方，鐵槌頭部朝左邊。
- ⇒ 鐵槌的重量是不是更容易讓右邊垂下來呢？

鉸鏈與鐵鎚-物理演示實驗

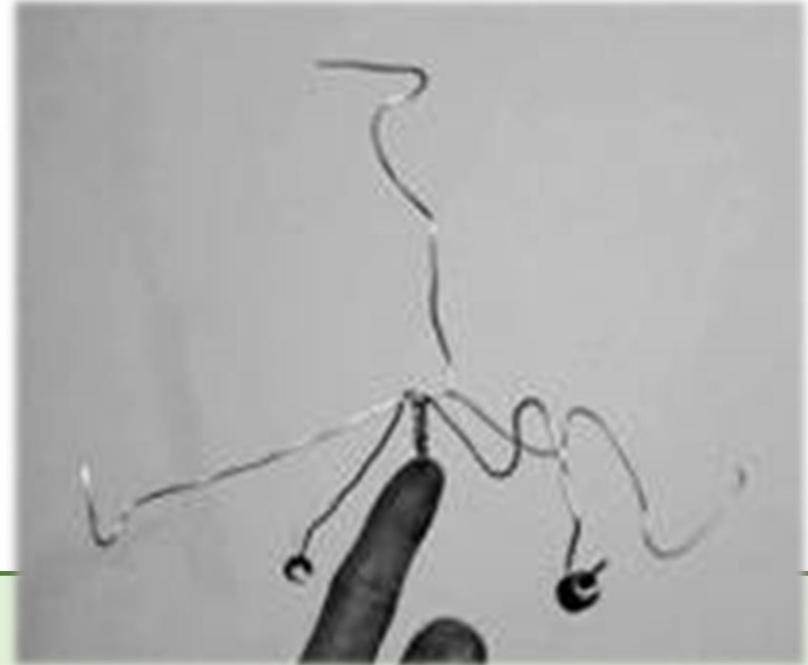


<https://www.youtube.com/watch?v=gyMGfHLTIIA>

重心的奧秘4：平衡鳥

操作步驟：器材-鐵絲組、螺帽數個

- ① 自己決定將兩個螺絲帽掛到鐵絲組的二根鐵絲上。
- ② 調整鐵絲的角度、高低，使鐵絲放在手指頭上可以保持平衡，如圖。
- ③ 如成功了，再試掛第三個螺絲帽，如何才能平衡呢？
- ④ 最後嘗試只掛一個螺絲帽，你能想出要如何擺放嗎？



原理：此操作利用

「**重心越低越容易平衡**」的概念

因此，只要將鐵絲儘量往下方調整就容易達成平衡了。

叮嚀的話

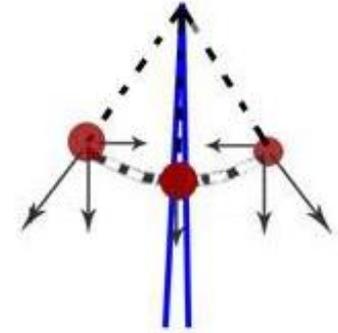
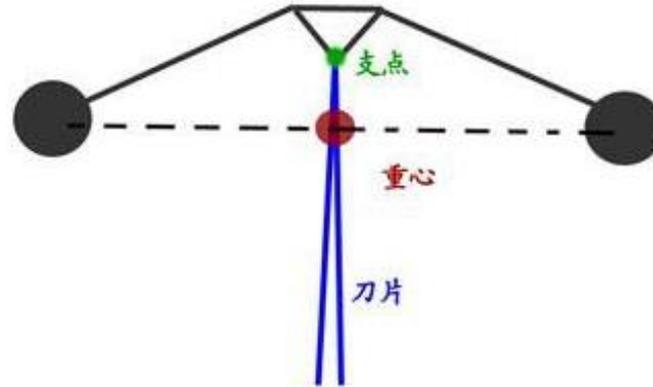
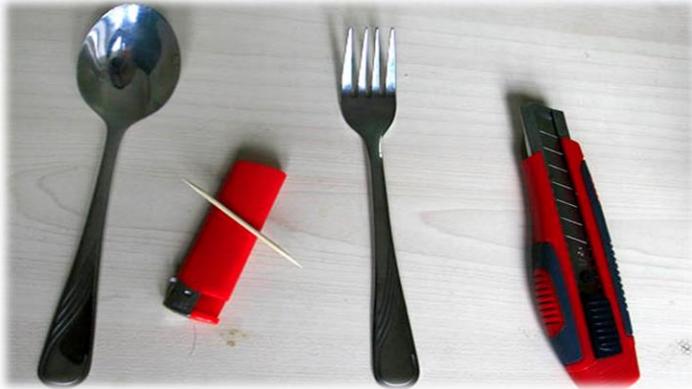
- 1.鐵絲：可在五金行買建築工地用於綑綁鋼筋的鐵絲，儘量選用細的鐵絲。
- 2.製作時，將二根鐵絲分別對摺後，再用虎頭鉗在對摺處扭轉轉緊即可。
- 3.指導學員思考以下問題：
 - (1)為什麼需要掛螺絲帽？如果不放螺絲帽，可以平衡嗎？
 - (2)要達成平衡，螺絲帽要掛低一點，還是高一點比較好？
 - (3)物體的重心如果越低，越容易保持平衡，就好像蹲下來，比站著穩定。

6. 杯緣的叉子對平衡



7. 刀尖上的平衡舞

<http://www.guokr.com/article/2655/?page=2>



刀尖上的平衡舞
果壳DIY

