

生活中的熱學

實驗名稱：

A. 寶特瓶引擎

實驗原理：

熱力學過程，史特林引擎

實驗器材：

寶特瓶、寶特瓶瓶蓋、水、可以承裝熱水的容器、使用慢動作紀錄

實驗步驟：

1. 至YOUTUBE觀

<https://www.youtube.com/watch?v=gQb2sN6UWkA>

史特引擎運作原理的影片

2. 將瓶蓋置於寶特瓶口。

3. 用手掌的輕輕地扶住於寶特瓶周圍。

4. 使用手機慢動作攝影記錄瓶蓋跳動的情形。

5. 在使用雙手加溫的狀況下要能夠使瓶蓋跳動至少5次。

6. 再將寶特瓶放置至於熱水容器中，並改置放硬幣於瓶口，且要使硬幣能夠跳動至少3次。

檢驗項目：

1. *影片為橫向拍攝、有字幕。影像清晰，有使用麥克風錄音

2. *影片中有自製《原理講解圖板》

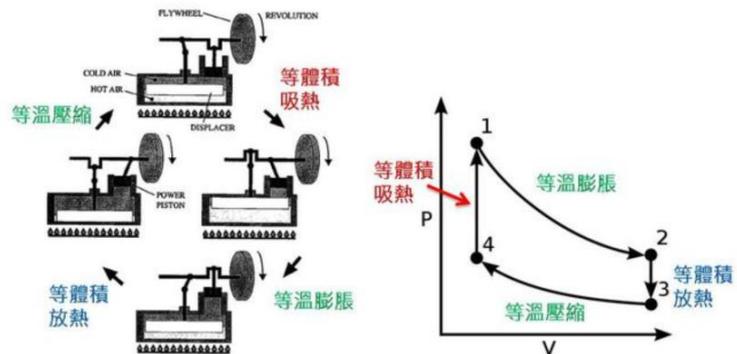
3. 影片中有說明這一組的創意或創新

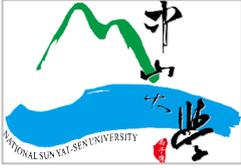
4. 影片中要講解史特林引擎運作的原理

5. 影片中要顯示雙手加溫的狀況下要能夠使瓶蓋跳動至少5次

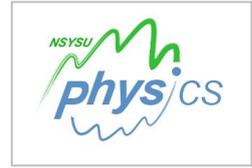
6. 影片中要顯示寶特瓶至於熱水容器中，要使硬幣能夠跳動至少3次

7. 影片中要講解寶特瓶引擎的原理





111年 生活物理 實驗演示 高中同學 實驗演示說明



生活中的熱學

實驗名稱：

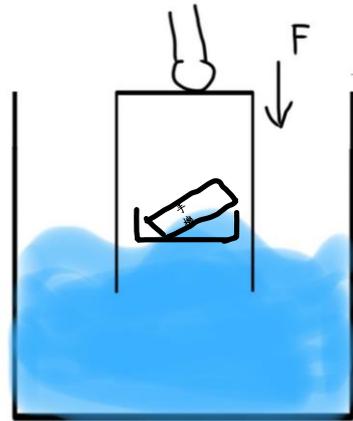
B. 用手機做的波義耳定律實驗 (量化實驗)

實驗原理：

波義耳定律

實驗器材：

能測量壓力的手機、類似右下的水桶、常溫的水、大碗、更大的容器、測量工具、phyphox



實驗步驟：

1. 至YOUTUBE觀看
https://www.youtube.com/watch?v=xcWRxC2_tWs
了解波義耳定律的影片
2. 將水桶前端圓弧型區域減掉
3. 將手機開啟phyphox，放入碗中
4. 把大容器內放入大量的水，使碗浮起且還有一定空間
5. 水桶到蓋於碗上。請小心操作過程中不要讓手機掉到水中。
6. 施予一定的力於水桶上，觀察桶內整體體積與手機所測量壓力
7. 重複不同的力，至少五次，並且計算整體變化

檢驗項目：

1. *影片為橫向拍攝、有字幕。影像清晰，有使用麥克風錄音
2. *影片中有自製《原理講解圖板》
3. *影片中有說明這一組的創意或創新
4. 影片中要講解波義耳定律的原理
5. 影片中要講解本實驗運作的原理
6. 影片中要顯示phyphox所測量的壓力，分析實驗結果
7. 影片中要顯示桶內壓力與體積的變化，分析實驗結果



生活中的熱學

實驗名稱：

寶特瓶引擎

實驗原理：

熱力學過程，史特林引擎

實驗器材：

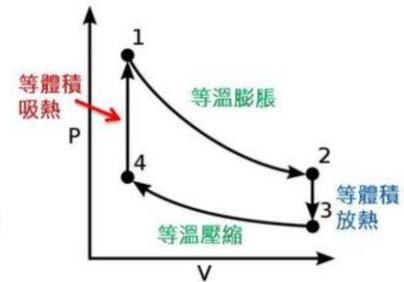
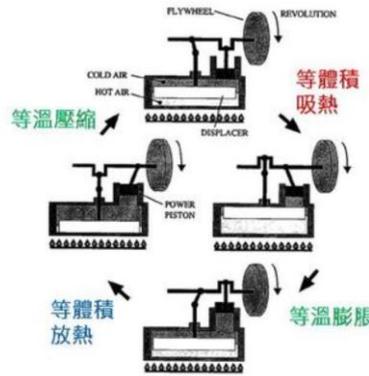
寶特瓶、寶特瓶瓶蓋、水、可以承裝熱水的容器、使用慢動作紀錄

實驗步驟：

1. 至YOUTUBE觀
<https://www.youtube.com/watch?v=gQb2sN6UWkA>
史特引擎運作原理的影片
2. 將瓶蓋置於寶特瓶口，並以手機放慢動作攝影瓶蓋跳動的情形
3. 用手掌的輕輕地扶住於寶特瓶周圍
4. 使用慢動作攝影紀錄
5. 在使用雙手加溫的狀況下要能夠使瓶蓋跳動至少5次
6. 再將寶特瓶至於熱水容器中，並改置放硬幣於瓶口，且要使硬幣能夠跳動至少3次

檢驗項目：

1. *影片為橫向拍攝、有字幕。影像清晰，有使用麥克風錄音
2. *影片中有自製《原理講解圖板》
3. 影片中要講解史特林引擎運作的原理
4. 影片中要顯示雙手加溫的狀況下要能夠使瓶蓋跳動至少5次
5. 影片中要顯示寶特瓶至於熱水容器中，要
6. 影片中要講解寶特瓶引擎的原理
7. 影片中有說明這一組的創意或創新





國立中山大學 物理系

生活物理演示 服務市民



生活中的熱學

帳篷演示-1：黑晶爐

高中生準備事項：N/A

跟電磁爐不一樣，黑晶爐是通電流，讓燈管裡面的鹵素跟鎢原子做結合，但因為其不穩定，很快又以光的形式放出能量，再透過黑色的板子吸收來加熱。而黑晶爐是少數用熱輻射形式加熱。為何選擇黑色呢？因為黑色最吸熱。



帳篷演示-2：虹吸壺

高中生準備事項：N/A

虹吸壺是透過加熱 A 區，令裡面的水蒸發，增加 A 區的氣壓，而為了使壓力平衡，A B 區會開始虹吸現象，而通道口在水裡，所以會把水吸上去。



帳篷演示-3：電鍋(居禮溫度)

高中生準備事項：N/A

本實驗是透過燒電鍋底下的金屬，當達到其居禮溫度約 100°C 時，金屬會失去磁性，而此時的開關就會跳起來，並斷電。水的沸騰為 100°C，所以磁鐵的居禮溫度應該大於 100°C，因為水會蒸發完。



帳篷演示-4：史特靈引擎、致冷晶片

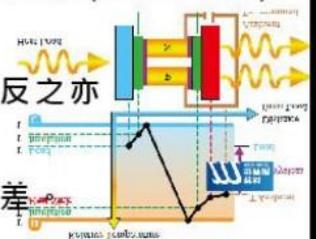
高中生準備事項：有電的行動充電器

史特靈引擎：燃燒內缸，空氣會膨脹，此時會推動物體，帶動齒輪，冷卻室會跟著動，把溫度降溫後擠壓回去，就可以持續運作了。



致冷晶片：是利用帕帖爾效應(Peltier Effect)

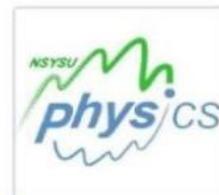
熱電效應是一個由溫差產生電壓的直接轉換，反之亦然。而當一個電壓施加於其上，會產生一個溫差





國立中山大學 物理系

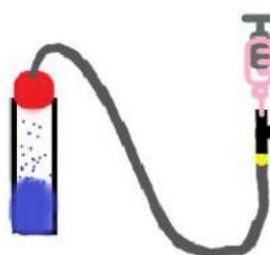
生活物理演示 服務市民



生活中的熱學

行動演示-1：熱導管

高中生準備事項：N/A



熱導管為常見的電腦散熱裝置，其原理為透過液體蒸發凝結，把

熱端的熱源帶到冷端以散熱。而本實驗為簡易熱導管模擬裝置，透過把管內氣壓降到約 0.024atm ，是用手溫就可以達到沸騰的氣壓。

行動演示-2：手機氣壓計

高中生準備事項：手機(內建氣壓計)



利用手機 app 的氣壓計，放入夾鏈袋，並擠壓其空氣，可看出其氣壓值的改變。

行動演示-3：電鍋 VS 電子鍋

高中生準備事項：N/A

兩者皆為電流熱效應來發熱



電鍋是直接透過底部金屬來發熱，因此是加熱於底部。



電子鍋是周圍有環繞線圈，透過產生電流讓中間的金屬受到電流熱效應加熱，因此整個金屬鍋都會加熱

兩者的安全裝置是透過底部磁鐵達到(居禮溫度)的時候會失去磁性，來達到斷路。

行動演示-4：溫度的量測

高中生準備事項：N/A

量測溫度的方法有很多種，其中有：三用電表的熱電偶—溫度探針，跟熱敏電阻的電阻值。熱敏電阻的電阻值會透過溫度而改變，溫度升高，則電阻值會降低。



演示實驗教學 生活中的熱學組

寶特瓶引擎

- 實驗內容：藉由簡易裝置觀察熱循環
- 實驗器材：寶特瓶*1 口徑大於寶特瓶的杯子*1 十元硬幣*1
- 實驗步驟：
 - 1) 寶特瓶裝少許水，將硬幣覆蓋在瓶口上
 - 2) 杯子內裝入熱水，注意不要讓熱水溢出
 - 3) 硬幣按住瓶口，將寶特瓶倒轉，使水的薄膜附著在瓶口和硬幣間，達到瓶子密封的狀態。
 - 4) 將寶特瓶放入杯子內，觀察硬幣移動或是跳動的現象

