

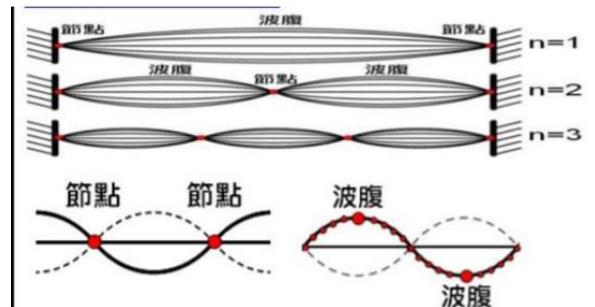
# 璀璨的駐波

## 實驗名稱：

A. 一維駐波。(量化實驗)

## 實驗原理：

駐波原理。



## 實驗器材：

童軍繩一條、一支手機、捲尺。



## 實驗步驟：

1. 兩人分別抓住繩的兩端。
2. 拿出手機並開啟 phyphox，然後設定測量y方向加速度。
3. 一人固定繩子不動，另一人手握手機及繩子小幅度的畫圓、甩動繩子，控制頻率觀察駐波現象。
4. 持續增加甩動頻率，觀察一、二、三、四階駐波。
5. 利用手機測量各駐波的週期，計算頻率，以及拿尺測量駐波波長，計算繩子上的波速。
6. 比較及討論算出的四個波速。

## 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. 影片中要呈現做一維駐波的情形，實驗時鏡頭特寫到手機螢幕上。
5. 影片中說明如何計算駐波波速。
6. 不宜一邊操作一邊講解，影片中由實驗時手不動的人負責講解。
7. 手機的phyphox需和電腦同步，錄影紀錄實驗時的畫面。

# 璀璨的駐波

## 實驗名稱：

B.二維駐波。(量化實驗)

## 實驗原理：

二維駐波原理。

## 實驗器材：

鐵絲、肥皂水、水盆、手機(錄影用)。



## 實驗步驟：

1. 將肥皂水倒入水盆。
2. 把鐵絲凹成圓形及方形如圖。
3. 把鐵絲浸入肥皂水後拿起。
4. 緩慢搖晃觀察其一階駐波。
5. 提高搖晃頻率觀察其二階駐波。
6. 使用手機慢動作錄其駐波圖形以顯示高階二維駐波的振動
7. 嘗試挑戰第3階駐波。
8. 用手機phyphox的加速度感測器測量第1階、第2階、第3階駐波的頻率，並且列表討論。

## 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. 影片中要呈現做駐波實驗的情形，拍攝時鏡頭特寫到肥皂膜上，並且使用慢動作功能拍攝一階、二階以及三階的情形。
5. 肥皂泡的鐵絲框要>25公分。
6. 手機的phyphox需和電腦同步，錄影紀錄實驗時的畫面。

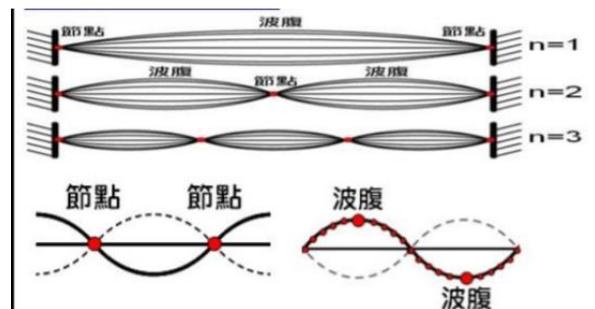
# 璀璨的駐波

## 實驗名稱：

1. 一維駐波。

## 實驗原理：

駐波原理。



## 實驗器材：

童軍繩一條、一支手機、捲尺。

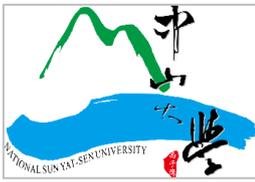


## 實驗步驟：

1. 兩人分別抓住繩的兩端。
2. 拿出手機並開啟 phyphox，然後設定測量y方向加速度。
3. 一人固定繩子不動，另一人手握手機及繩子小幅度的畫圓、甩動繩子，控制頻率觀察駐波現象。
4. 持續增加甩動頻率，觀察一、二、三、四階駐波。
5. 利用手機測量各駐波的週期，計算頻率，以及拿尺測量駐波波長，計算繩子上的波速。
6. 比較及討論算出的四個波速。

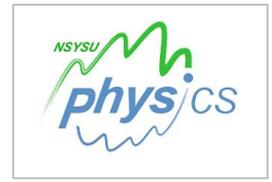
## 檢驗項目：

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. 影片中要講解駐波的原理。
4. 影片中要呈現做一維駐波的情形，實驗時鏡頭特寫到手機螢幕上。
5. 影片中說明如何計算駐波波速。
6. 影片中講解由手不動人的負責，不宜一邊操作一邊講解。
7. \*影片中有說明這一組的創意或創新。



# 110年 生活物理 實驗演示

## 高中同學 實驗演示說明



# 璀璨的駐波

### 實驗名稱：

2.二維駐波。

### 實驗原理：

二維駐波原理。

### 實驗器材：

肥皂膜駐波實驗：鐵絲、肥皂水、水盆、手機(錄影用)。

紅酒杯駐波實驗：紅酒杯、手機兩隻(錄影及偵測音頻)。

### 實驗步驟：

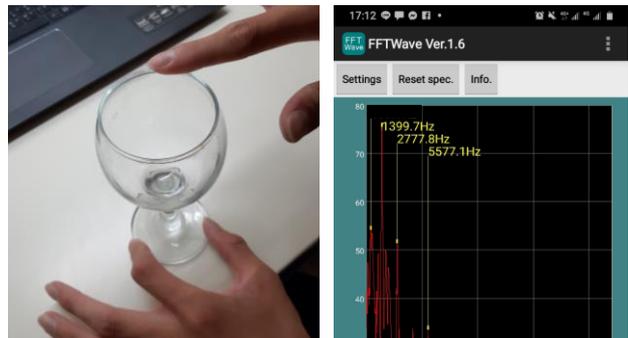
#### a.肥皂膜駐波

1. 將肥皂水倒入水盆。
2. 把鐵絲凹成圓形及方形如圖。
3. 把鐵絲浸入肥皂水後拿起。
4. 緩慢搖晃觀察其一階駐波。
5. 提高搖晃頻率觀察其二階駐波。
6. 觀察並使用慢動作拍攝其駐波圖形。



#### b.紅酒杯駐波

1. 將手指沾水後摩擦紅酒杯的杯口邊緣。
2. 手機下載 FFTWave 並開啟。
3. 將它設定為偵測四個峰值。
4. 重置後開始偵測駐波頻率並截圖。
5. 觀察四個頻率的關係。



### 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. 影片中要講解肥皂膜跟紅酒杯出現駐波的原理。
4. 影片中要呈現做駐波實驗的情形，肥皂膜實驗時鏡頭特寫到肥皂膜上，並且使用慢動作功能拍攝一階及二階的情形；紅酒杯實驗時鏡頭特寫到手機螢幕上，顯示4個頻率的峰值。
5. \*影片中有說明這一組的創意或創新。



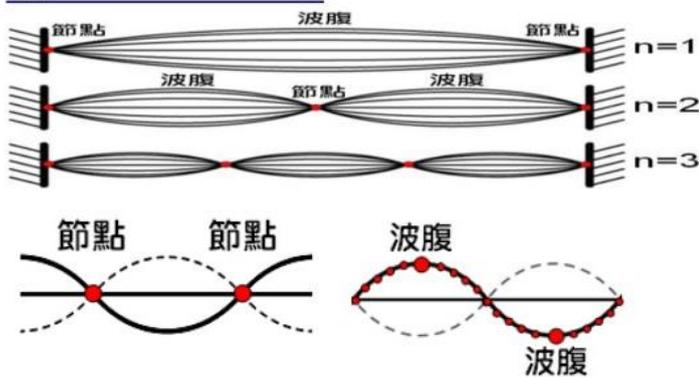
國立中山大學 物理系  
生活物理演示 服務市民



# 璀璨的駐波

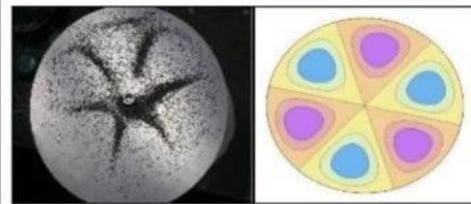
## 行動演示-1：繩上的駐波

高中生準備事項：每組自備童軍繩一條

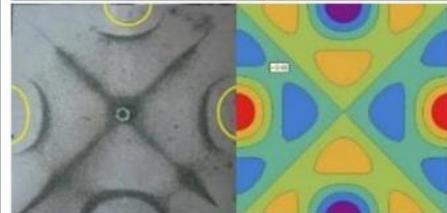
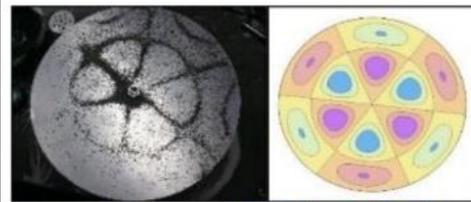


了解基本駐波的原理

## 行動演示-2：鋁片的駐波



利用鋁片的震動與沙子的跳動，了解駐波在二維的情形



## 行動演示-3：泡泡的低階駐波



用肥皂膜的震動，來演示二維的駐波

## 行動演示-4：鼓的駐波



利用鼓面的震動與沙子的跳動，來演示二維的駐波



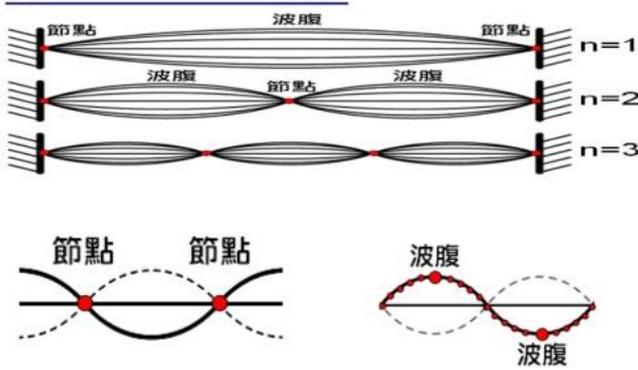
國立中山大學 物理系  
生活物理演示 服務市民



# 璀璨的駐波

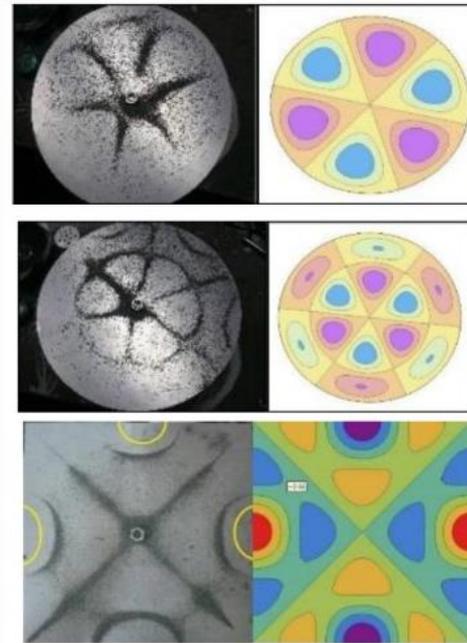
## 帳篷演示-1：繩上的駐波

高中生準備事項：每組自備童軍繩一條



了解基本駐波的原理

## 帳篷演示-2：鋁片的駐波



利用鋁片的震動與沙子的跳動，了解駐波在二維的情形

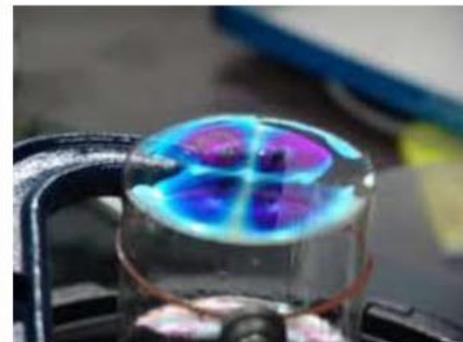
## 帳篷演示-1：泡泡的低階駐波



用肥皂膜的震動，來演示二維的駐波

## 帳篷演示-1：泡泡的高階駐波

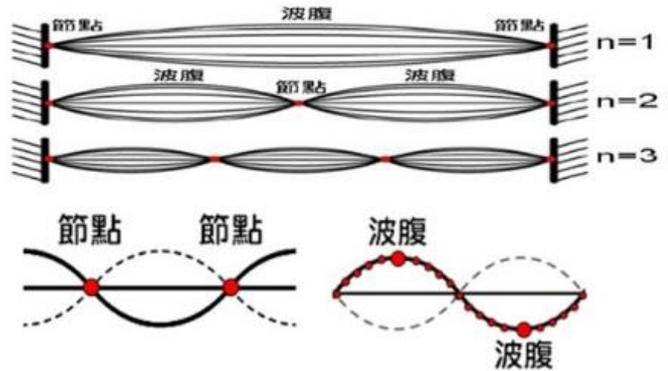
高中生準備事項：需下載 [Sound Frequenct Generator](#)



用 speaker 來震動肥皂膜，產生更高階的駐波圖形

# 繩波實驗

- 實驗內容：了解基本的駐波原理
- 實驗器材：繩子(建議童軍繩)\*1
- 實驗步驟：
  - 1) 找一位同學幫你拿繩子，拉直但別拉太緊。
  - 2) 用固定的頻率和動作持續甩繩子，等待駐波出現。
  - 3) 找到可以讓繩子出現二階、三階、四階駐波的甩動方法。

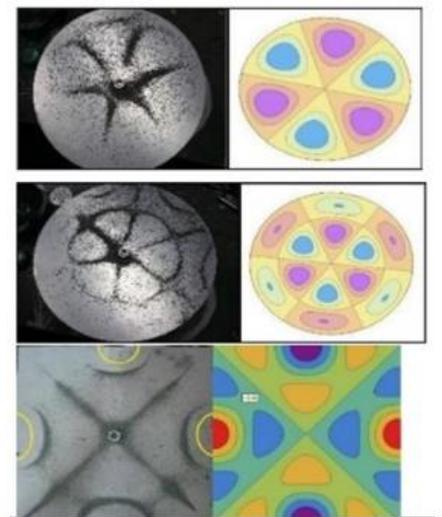


# 鐵片共振—二維駐波

- 實驗內容：利用鋁片的震動與沙子的跳動，了解駐波在

二維的情形。

- 實驗器材：鋁片(建議用方形的)\*1、弓\*1
- 實驗步驟：
  - 1) 用弓腹按在鋁片上並摩擦鋁片、等待駐波圖形出現。
  - 2) 找到可以讓鋁片出現幾個不同駐波圖形的方法。



# 泡泡二維駐波—手甩

- 實驗內容：用肥皂膜的震動，來演示二維駐波。
- 實驗器材：鋁線圈(建議折成方形)、泡泡水(可以加甘油穩定)
- 實驗步驟：
  - 1) 用鋁線圈沾抹泡泡水並用固定頻率動作甩動鋁線圈，等待駐波圖形出現。
  - 2) 找到可以讓肥皂膜出現一階、二階、三階駐波圖形的方法。



# 泡泡二維駐波—喇叭

- 實驗內容：用SPEAKER來震動肥皂膜，產生更高階的駐波圖形
- 實驗器材：SPEAKER(建議用低頻喇叭)、鋁線圈(建議折成方形)、泡泡水(可以加甘油穩定)、手機(下載可以控制頻率的程式)
- 實驗步驟：
  - 1) 用鋁線圈沾抹泡泡水放在SPEAKER上方並用手機接上喇叭，調整頻率尋找駐波圖形。
  - 2) 找到多個駐波圖形並記錄當時的頻率。

