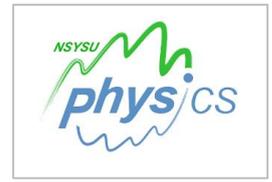


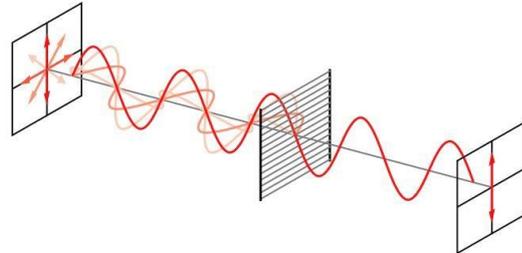
111年 線上 高中物理動手學 校園實驗演示說明



手機的物理

實驗名稱：

A. 手機Phyphox的偏振光實驗。



實驗原理：

電磁波和光的偏振性。

實驗器材：

手機 I (待測機)、手機 II (安卓量測機)、電腦、Phyphox app、兩片偏振片。



實驗步驟：

A 偏振光的測量

1. 開啟APP：phyphox，連接電腦即時觀察數據。
2. 關閉周圍光源，使用光感測器得原始數據。
3. 打開電腦螢幕、手機 I 螢幕使其呈現全白。
4. 在電腦和手機 II 螢幕間插入偏振片，緩慢旋轉偏振片，總共旋轉 180° 。觀察其變化。
5. 用手機 II 測量光強度變化。實驗時將螢幕錄影並匯入最終影片。
6. 打開手機 I 螢幕使其呈現全白。重複步驟4。
7. 討論電腦螢幕和手機 I 螢幕的實驗結果之差異。

B 應力的測量

1. 將兩片偏振片垂直擺放，中間放入一片軟塑膠(保鮮膜)。
2. 分別拍攝軟塑膠拉緊與未拉緊的情形。
3. 觀察實驗結果，說明原因。

檢驗項目：

1. 影片為橫向拍攝、有字幕。影像清晰，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. 影片中要講解偏振的原理。
5. 影片中要呈現做實驗的情形以及實驗結果。
6. 影片中要將phyphox之手機測量的動態數據與人員操作影片，同時擺放成子母畫面。

手機的物理

實驗名稱：

B.使用手機相機做物理實驗。

實驗原理：

像素、幀數。

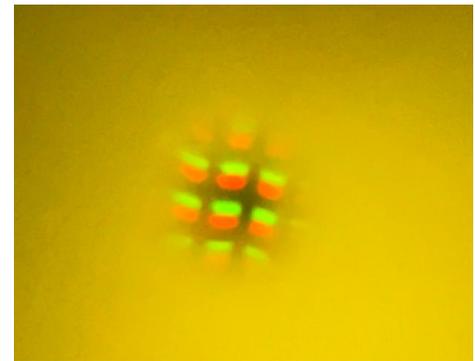
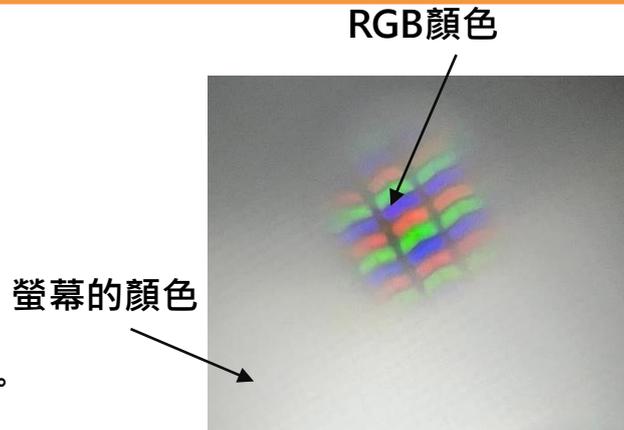
實驗器材：

手機 I、手機 II、咖啡、牛奶。

實驗步驟：

A: 用手機相機觀察螢幕像素

- 1.開啟手機 I 的相機並對著手機 II 螢幕。
- 2.將手機 II 螢幕逐次調成彩虹七色加上白色。
- 3.關閉周圍光害。
- 4.在手機 II 螢幕上滴上小水滴。
- 5.使用各式放大倍率，找尋最適合的倍率進行拍攝。需拍攝出如右圖圖片之畫素顏色。
- 6.完成八張照片，且每張照片須包含螢幕顏色與RGB顏色。



B: 用手機慢動作錄影功能

紀錄咖啡和牛奶互相滴落過程

- 1.開啟手機相機，由杯緣向杯子中心拍攝。
- 2.將咖啡由距離水面30公分處，滴入牛奶。
- 3.將牛奶由距離水面30公分處，滴入咖啡。
- 4.使用手機慢動作錄影功能拍攝。
- 5.完成水滴反彈整個過程的影片。
- 6.分析滴入的液體與反彈的液體差異。



檢驗項目：

1. 影片為橫向拍攝、有字幕。影像清晰，使用麥克風錄音。
2. 影片中有自製《原理講解圖板》。
3. 影片中要說明這一組的創意或創新。
4. 影片中要呈現做實驗的情形和如何拍攝像素最清晰。
5. 在「用手機相機觀察螢幕像素」實驗中，找出RGB三原色都發光，但非白色的新色，討論數位色彩的顏色組成。
6. 討論手機慢動作攝影的技術。

手機的物理

實驗名稱：

1. 用手機做物理實驗。

實驗原理：

簡諧運動。

實驗器材：

手機、phyphox app、橡皮筋、夾鏈袋。

實驗步驟：

A 講解phyphox每一個感測器之功能及示範測量

B 鉛直簡諧運動

1. 開啟APP：phyphox，使用含重力之加速度功能。(圖1)

2. 將夾鏈袋固定在其中一端橡皮筋上，將手機放入夾鏈袋，用手指捏住橡皮筋上端，開始做鉛直簡諧運動(圖2)。

3. 觀察且理解量測的數值及曲線(圖3)。



圖1

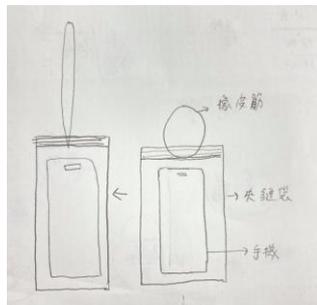


圖2

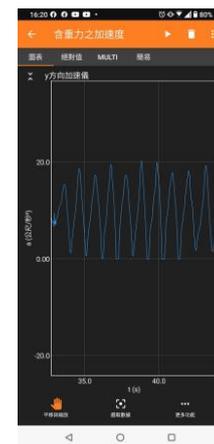
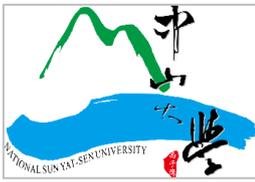


圖3

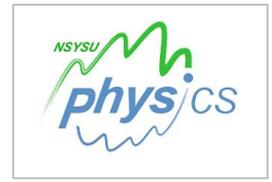
檢驗項目：

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. 影片中要有解說 phyphox 的感測器之功能及示範測量(3人皆需講解)。
4. 影片中要呈現做簡諧運動實驗的情形，實驗時鏡頭特寫到手機螢幕上，顯示Y方向線性加速度圖且測量週期。
5. *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



手機的物理

實驗名稱：

2. 手機與 AI 的結合。

實驗原理：

AI 辨識、AR 虛擬實境。

實驗器材：

一支手機、微軟數學 app、google lens

實驗步驟：

(a)

1. 打開手機
2. 下載微軟數學、打開 google lens
3. 使用手機解出下列的聯立方程式

$$\begin{aligned}4x + y &= 7 \\3x + 2y &= 9\end{aligned}$$

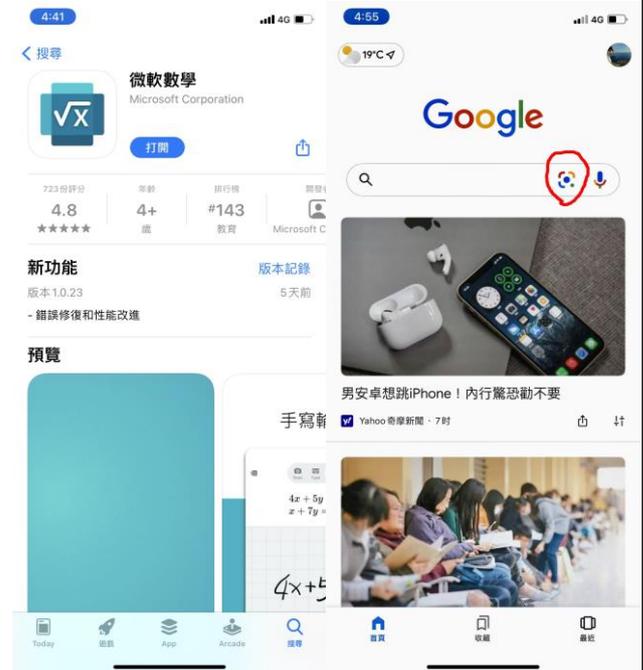
(b)

1. 使用 google lens 的 homework 功能照右下圖片
2. 觀察 google lens 的反應

$$F = -kx$$

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. 使用微軟數學解出聯立方程 $\begin{cases} 4x + y = 7 \\ 3x + 2y = 9 \end{cases}$ ，並用影片紀錄。
5. 自行出一題，並使用微軟數學解題，並用影片紀錄。
6. 使用 google lens 解釋 $F = -kx$ ，並以影片記錄說明。
7. 用 google lens 做另一個物理的問題，並用影片紀錄。



手機的物理

實驗名稱：

3.用手機學物理

實驗原理：

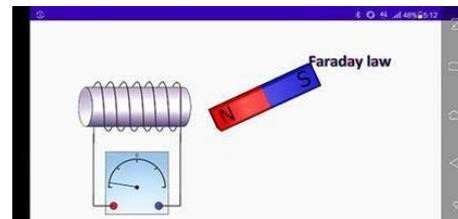
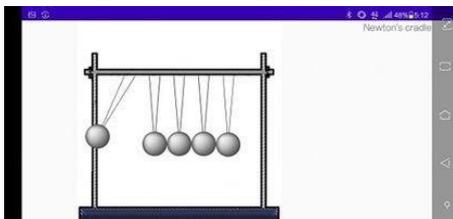
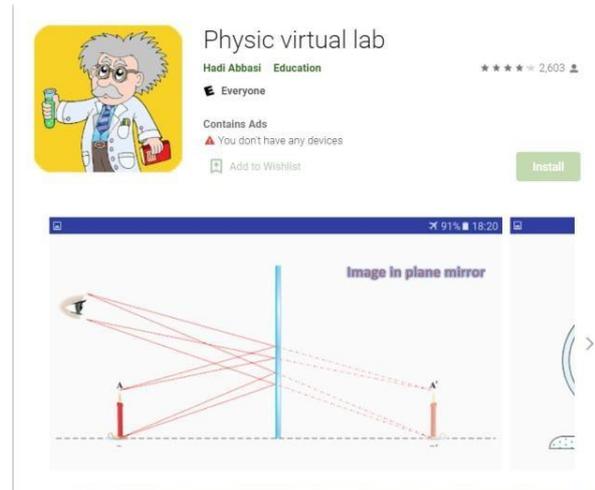
- 1.使用手機裡面的內建程式，去觀察生活上的物理現象。

實驗器材：

- 1.一台手機(android) 2.充電器

實驗步驟：

1. 打開手機
2. 下載app "physics virtual lab"(google play)才有
3. 進入程式，程式裡有六大主題，一個同學選擇一種主題，且同組之間不得重複。
4. 在主題中選擇兩種小實驗去研究，並理解其中內容涵意。
5. 解釋這個物理現象、實驗生活上的用途或自然界中的那些現象。



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. 影片包含我上述實驗步驟4、5、6，每位同學都需要講解內容。
4. 影片中說明藉由這個實驗你學到了什麼物理？
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



手機的物理

行動演示-1：手機測量工具-1

高中生準備事項：手機 app:physics

toolbox

認識手機各種測量工具

例如:線性加速計

陀螺儀

光照度計

聲高計

趨近感測器



行動演示-2：手機測量工具-2

高中生準備事項：手機 app :科學日誌

認識手機各種測量工具

例如: 指南針

磁力儀

X-Y-Z 加速計

分貝儀

環境光測量



行動演示-3：VR 感測器的應用

高中生準備事項：手機

手機 app: astronaut VR , solar system VR

演示內容：開 VR 給民眾玩，並搭配科學日誌/physics toolbox，利用重力感測器來達到虛擬實境

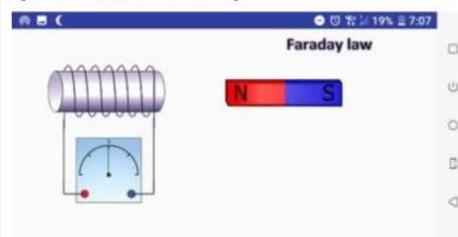


行動演示-4：手機上的物理實驗

高中生準備事項：手機

手機 app：物理實驗課 physics virtual lab

演示內容：運用高中所學並搭配 Physic virtual lab，讓民眾了解透鏡成像。用手機程式模擬現實的實驗(惠斯同電橋)





國立中山大學 物理系 生活物理演示 服務市民



手機的物理

帳篷演示-1：手機的電磁波

正常待機:68.8uW

通話中:243.5uW

鐵盒內通話:1.02W

當通訊不良時，手機
會發出更強的電磁波
去偵測外面的訊號。

最大可差到約 4000 倍



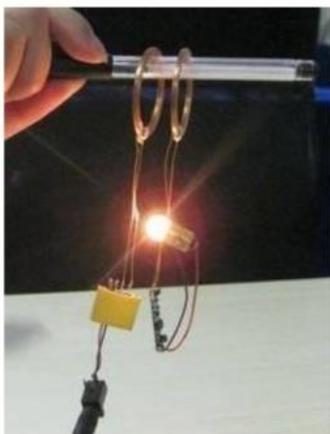
帳篷演示-2：觸控式螢幕

手機螢幕是電容式觸控螢幕 當手指觸控螢幕時 手指會帶走螢幕上的微小電荷 分部於手機四個角落的感測器可以因此偵測出手指觸碰的位置 為了證明導體能夠滑手機可以利用鐵湯匙來取代手指



帳篷演示-3：無線充電

當磁場產生變化時 手機內的線圈會產生感應電流 借此達到充電的效果



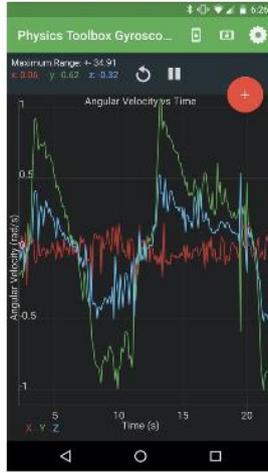
帳篷演示-4：距離測量



手機的物理

1. Physics toolbox&科學日誌：

透過手機中的感應器紀錄下聲高、加速度、光度，趨近感應器等。



(左：分貝計，右：角速度)

2. 觸控螢幕：

利用導體控制螢幕。可嘗試各種物體。



3. 距離量測：

利用手機 APP 進行距離量測。

步驟一：設定手機高度。

步驟二：對準待測物體底部，按下鎖定距離 (lock distance)

步驟三：對準待測物體頂部，按下鎖定高度 (lock height)

注意待測物體必須與自己立於同水平面。

