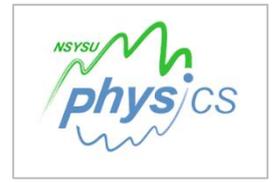


111年 生活物理 實驗演示 校園實驗演示說明



奇妙的力學

實驗名稱：

A.手機的自由落體運動。(量化實驗)

實驗原理：

自由落體運動。

實驗器材：

手機、尺、緩衝平台(外套)。

實驗步驟：

(一)由靜止開始的自由落下。

1.安裝Phyphox。

2.點選原始感測器工具列的含重力加速度選項，了解手機的x,y,z方向。

3.點選右上角按鈕開始量測，將手機直立(y方向朝上)置於距離地面一公尺的高度釋放，落地後點選右上角按鈕結束量測，並用手機截圖。(釋放手機時避免讓手機有初速度)

4.觀察量測結果，標示圖形中每一個運動過程並詳細說明。

5.測量自由落下的時間，並和理論值比較。

(二)垂直上拋

1.仿步驟(一)，將手機平放(z方向朝上)垂直上拋50公分後，從最高點落下75公分，用手機截取z方向重力加速度變化的圖形。

2.觀察量測結果，標示圖形中每一個運動過程並詳細說明。

(三)斜向拋射

3.仿步驟(一)，將手機平放於手上(z方向朝上且y方向指向目標)並斜向拋出約兩公尺的距離。(Phyphox需同時觀察y方向和z方向)

4.觀察量測結果，標示圖形中每一個運動過程並詳細說明。(y方向和z方向需同時說明)

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》。

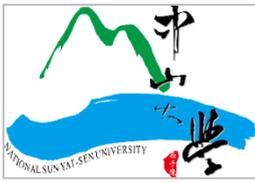
3. *影片中有說明這一組的創意或創新。

4. *影片中要講解手機內重力感測儀的工作原理。

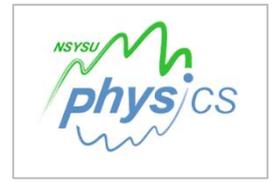
5. *影片中要講解每一個實驗步驟的Phyphox量測圖形(實驗截圖)。

6. *手機的phyphox需和電腦同步，錄影紀錄實驗時的畫面





111年 生活物理 實驗演示 校園實驗演示說明



奇妙的力學

實驗名稱：

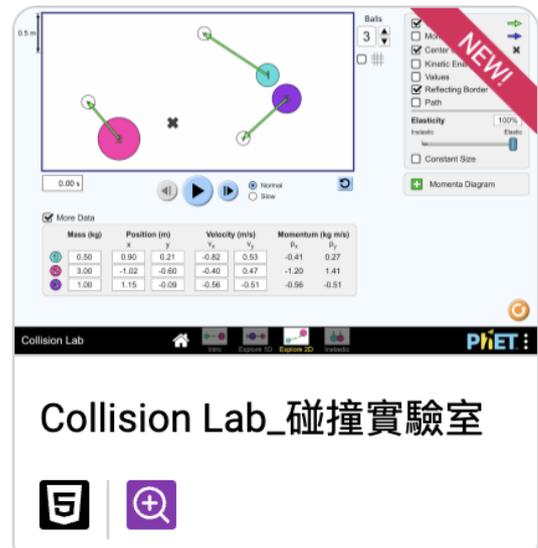
B.一維碰撞實驗(量化實驗)

實驗原理：

一維碰撞

實驗器材：

乒乓球x2，撞球x1(或類似比較重的球)
手機app PhET 的Collision Lab 模擬程式



實驗步驟：

實作：

- 1.放置乒乓球於軌道上
- 2.用力推動其中一顆乒乓球，去撞擊另一顆靜止的球，錄影紀錄實驗結果 (可能要用慢動作)
- 3.放置乒乓球和撞球於軌道上
- 4.用力推動乒乓球，去撞擊撞球，錄影紀錄實驗結果 (可能要用慢動作)
- 5.放置乒乓球和撞球於軌道上
- 6.用力推動撞球，去撞擊乒乓球，錄影紀錄實驗結果 (可能要用慢動作)

模擬：

- 1.在網路上查詢PhET，打開後點選物理
- 2.點選Collision Lab 碰撞實驗室，點擊上方開始按鍵
- 3.點探索一維碰撞，開始模擬

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. 影片中需有模擬的影片。
5. 影片中需有一維碰撞的原理(計算)解說 $m_1=m_2$, $m_1 \gg m_2$, $m_1 \ll m_2$ ，其中 m_2 靜止
6. 影片中需比較實驗結果、模擬結果和理論計算結果

奇妙的力學

實驗名稱：

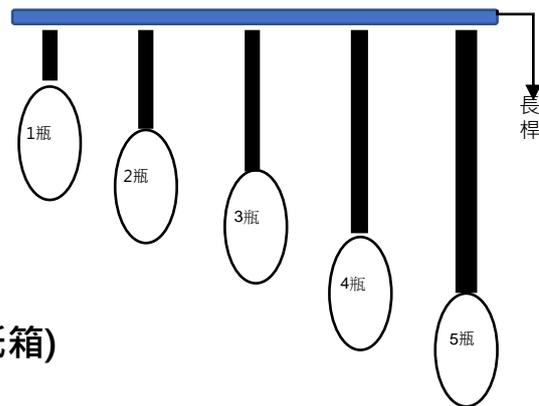
1. 虎克定律及二維拱橋

實驗原理：

虎克定律、靜力平衡

實驗器材：

粗橡皮筋五條、長桿一根、塑膠袋五個、
穩固平台兩個、小寶特瓶15瓶、厚紙板(紙箱)



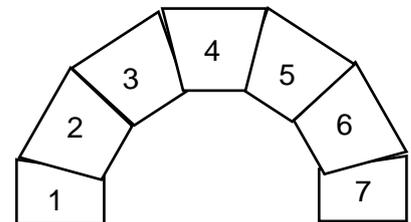
實驗步驟：

虎克定律

1. 將長桿架在兩任意平台上。
2. 將五條橡皮筋分別掛在長桿上。
3. 在五條橡皮筋上綁上塑膠袋，並各放入一瓶、兩瓶、三瓶、四瓶、五瓶裝滿水的寶特瓶在塑膠袋中。
4. 觀察五條橡皮筋的伸長量並算出彈性係數。

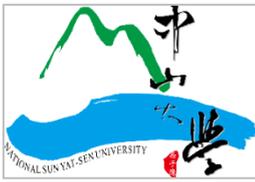
二維拱橋

1. 準備好厚紙板後在紙板上描出拱橋的形狀(如下圖)。
2. 每一片拱橋需相差約20度左右。
3. 完成後剪下並找一面牆靠著拼起來。
4. 上網搜尋1、4、7號版的英文名字。

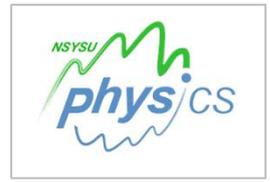


檢驗項目：

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. 影片中須呈現所有水瓶相同重量。
4. 影片中需有計算出的橡皮筋彈性係數。
5. 影片中需呈現拱橋組裝過程。
6. 影片中拱橋需保持平衡至少10秒。
7. 影片中拱橋需至少有七片。
8. 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



奇妙的力學

實驗名稱：

2.手機的自由落體運動。

實驗原理：

自由落體運動。

實驗器材：

手機、尺、緩衝平台(外套)。

實驗步驟：

(一)由靜止開始的自由落下。

1.安裝Phyphox。

2.點選原始感測器工具列的含重力加速度選項，了解手機的x,y,z方向。

3.點選右上角按鈕開始量測，將手機直立(y方向朝上)置於距離地面一公尺的高度釋放，落地後點選右上角按鈕結束量測，並用手機截圖。**(釋放手機時避免讓手機有初速度)**

4.觀察量測結果，標示圖形中每一個運動過程並詳細說明。

5.測量自由落下的時間，並和理論值比較。

(二)垂直上拋

1.仿步驟(一)，將手機平放(z方向朝上)垂直上拋50公分後，從最高點落下75公分，用手機截取z方向重力加速度變化的圖形。

2.觀察量測結果，標示圖形中每一個運動過程並詳細說明。

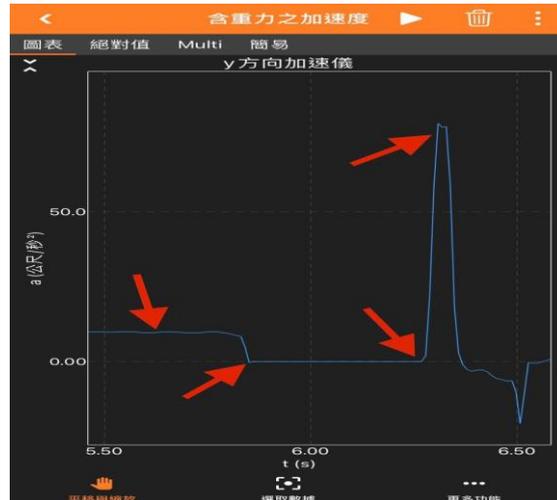
(三)斜向拋射

3.仿步驟(一)，將手機平放於手上(z方向朝上且y方向指向目標)並斜向拋出約兩公尺的距離。**(Phyphox需同時觀察y方向和z方向)**

4.觀察量測結果，標示圖形中每一個運動過程並詳細說明。**(y方向和z方向需同時說明)**

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. *影片中要講解手機內重力感測儀的工作原理。
4. *影片中要講解每一個實驗步驟的Phyphox量測圖形(實驗截圖)。
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

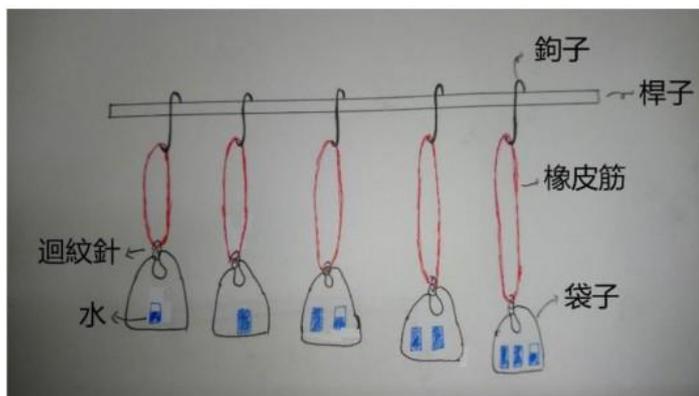
生活物理演示 服務市民



奇妙的力學

行動演示-1：橡皮筋的虎克定律與共振

1. 觀察橡皮筋隨著重量的不同造成伸長量的變化。
2. 觀察橡皮筋於不同震盪頻率下產生的擺幅。



行動演示-2：牛頓擺

- 分別以不同顆數進行撞擊，分析球跟球之間能量的傳遞。
- 碰撞的物理只有線動量的守恆和總動能的守恆。



行動演示-3：手機的自由落體實驗

- 高中生準備事項：手機、app(科學日誌)、外套或緩衝布料。

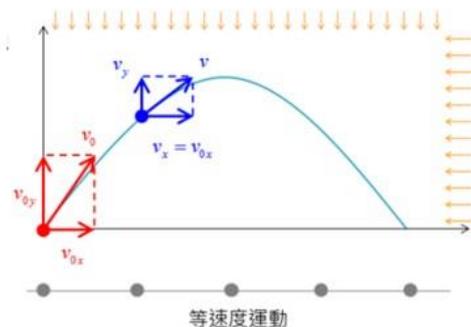
1. 解釋數據代表的物理狀態。
2. 計算掉落之距離。(分別以 50m、75m、125m)

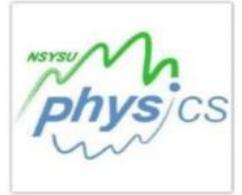


行動演示-4：手機的拋體運動

- 高中生準備事項：手機、app(科學日誌)、外套或緩衝布料。

- 觀察 x 軸和 z 軸的數據代表的運動情形。

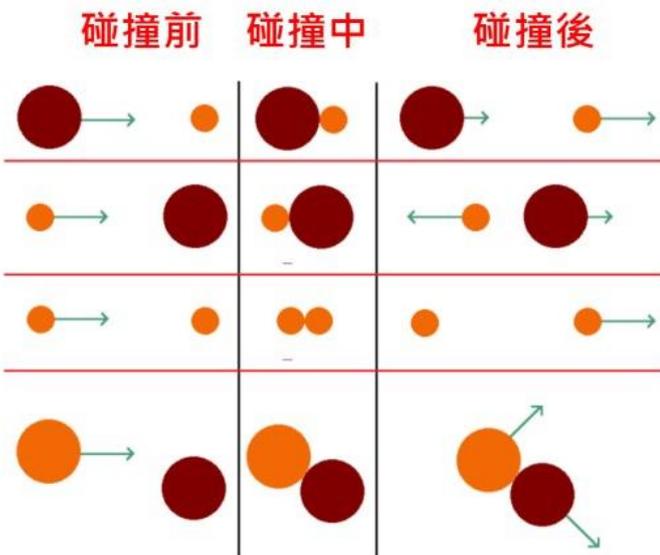




奇妙的力學

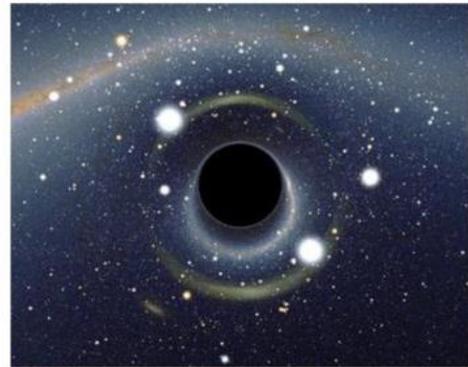
帳篷演示-1：一維碰撞及二維碰撞

觀察一維碰撞及二維碰撞的碰撞情形



帳篷演示-2：粒子與場的碰撞

1. 觀察粒子和重力場的碰撞
2. 克卜勒第二運動定律(等面積定律) · 觀察環繞的運動



帳篷演示-3：珠鍊噴泉

觀察珠鍊掉落情形、解釋噴泉形成原因



帳篷演示-4：拱橋實驗

組裝拱橋、觀察受力情形，
並分析如何達到靜力平衡。



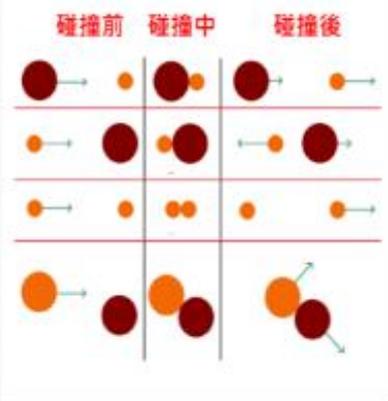
演示實驗教學

奇妙的力學組

一維碰撞

帳篷演示-1：一維碰撞、二維碰撞

觀察一維碰撞及二維碰撞的碰撞情形



- 實驗內容：觀察疑為碰撞時的現象
- 實驗器具：乒乓球*2、軌道*1
- 步驟：
 1. 放置乒乓球於軌道上
 2. 輕輕推動其中一顆乒乓球，去撞擊另一顆靜止的球
 3. 會看到被撞擊的球往前，而撞擊的球會靜止

橡皮筋的虎克定律與共振

行動演示-1：橡皮筋的虎克定律與共振

1. 觀察橡皮筋隨著重量的不同造成伸長量的變化。
2. 觀察橡皮筋於不同震盪頻率下產生的擺幅。



- 實驗內容：觀察橡皮筋在不同施力下的伸長量所呈現的線性關係
- 實驗器具：竿子*1、橡皮筋數個、水瓶*6、塑膠袋*3
- 步驟：
 1. 將橡皮筋套在塑膠袋上，在每個塑膠袋內放入不同的數量的水瓶
 2. 將橡皮筋套在竿子上，觀察橡皮筋的伸長量

手機的自由落體實驗

行動演示-3：手機的自由落體實驗

高中生準備事項：手機、app(科學日誌)、外套或緩衝布料。

1. 解釋數據代表的物理狀態。
2. 計算掉落之距離。(分別以 50m、75m、125m)



實驗內容：觀察拋體運動時的加速度狀況
實驗器具：手機*1(需下載科學日誌)、外套*1

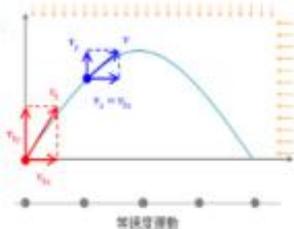
- 步驟：
1. 兩人拿著外套，剩餘一人將手機丟下
 2. 開啟科學日誌，並新增一個實驗，選擇加速計z，並記錄下實驗數據
 3. 講解實驗數據是在何段為落體運動

手機的拋體運動

行動演示-4：手機的拋體運動

高中生準備事項：手機、app(科學日誌)、外套或緩衝布料。

觀察 x 軸和 z 軸的數據代表的運動情形。



- 實驗內容：觀察拋體運動時的加速度狀況
- 實驗器具：手機*1（需下載科學日誌）、外套*1
- 步驟：
 - 1.兩人拿著外套，剩餘一人將手機拋出
 - 2.開啟科學日誌，並新增一個實驗，選擇加速計 z 和加速計 x ，並記錄下實驗數據
 - 3.講解實驗數據是在何段為拋體運動