

3B-11

適合2-3年級

規律搖晃的大鐘

單擺與時間

2026年



規律搖晃的大鐘 單擺與時間

課程核心概念



如何透過這些實驗詮釋核心概念



課程知識點



01

單擺是利用重力把重物拉回最低點，單擺的擺長越長，來回擺動一次所需的時間越長；擺長越短，擺動時間越短。

02

我們透過實驗一了解**生活中常見的單擺有哪些**。在實驗二，了解**相同長度下，不同角度或重量來回擺動的時間一樣**。在實驗三，了解到單擺的**長度越常，來回擺動的時間越長**。

03

1. 單擺是由繩子和重物組成，會因為重力與慣性來回擺
2. 擺長越長，擺動一次所需的時間越長。
3. 單擺的重量與角度不會影響擺動的時間。

認識單擺

一人一份

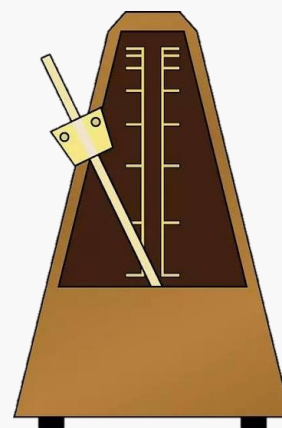
對應知識點與預期學習成果

1. 單擺是由繩子和重物組成，會因為重力與慣性來回擺
2. 單擺可以持續且有規律地來回晃動

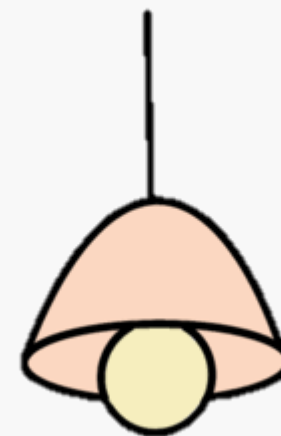
生活中的單擺



盪鞦韆



節拍器



吊燈



泰山盪樹枝



認識單擺

需要讓學生畫出的內容

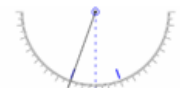
1. 勾出生活中的單擺

課本紀錄位置



【動手做做看】— 認識單擺

- 準備長約 50 公分的細線，將上端固定於支架上，下端則懸掛一個重 20 公克的擺錘，觀察並說明單擺的特性。
- 想想看，在那裡有看過類似的特性？

■ 連連看，單擺名稱認得多：	■ 下列何者有單擺的特性呢？
擺角 ■  擺長 ■  擺錘 ■ 	☐ 移動的汽車 ☒ 盪來盪去的鞦韆 ☐ 天空中的飛機 ☒ 左右晃動的節拍器 ☒ 隨風擺動的吊燈 ☐ 鈴聲大作的鬧鐘 ☒ 抓著樹藤晃動的泰山



【科學探究】

- 單擺是一種簡單卻重要的物理現象，倘若忽略阻力的影響，單擺可以持續且有規律地來回晃動，亦即單擺具有「等時性」。
- 單擺來回晃動至最高點時，擺線與鉛直線的夾角稱為「擺角」；擺繩支點到擺錘的繩長稱為「擺長」；固定於擺繩下端的重物則稱作「擺錘」；單擺來回擺動一次所需的時間稱作週期。



單擺等時性

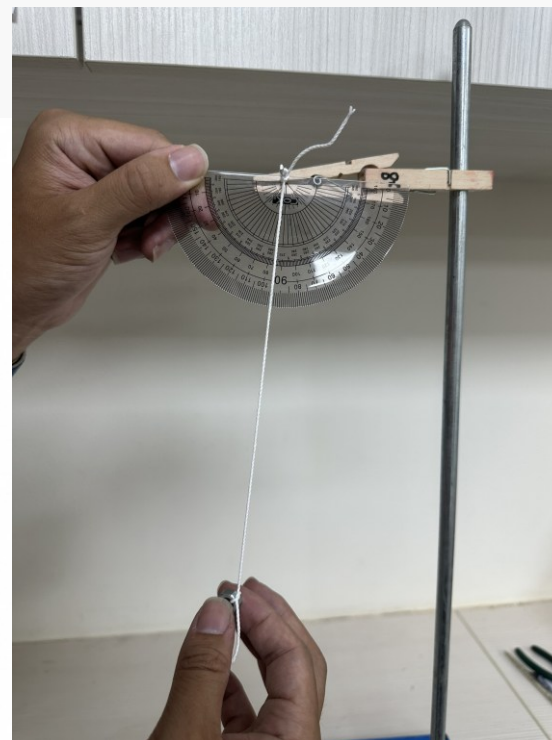
兩人一份

對應知識點與預期學習成果

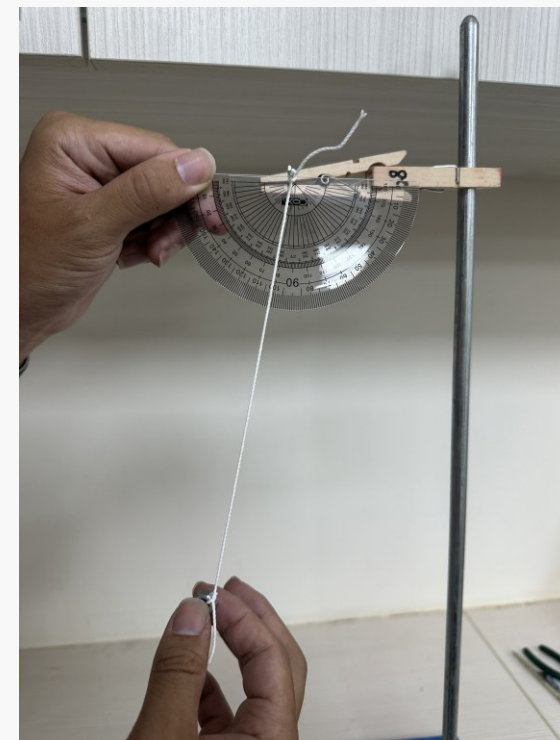
1. 單擺擺動的時間與角度無關
2. 單擺擺動的時間與重量無關



單擺設備示意圖



5度擺角



10度擺角



單擺等時性

兩人一份

對應知識點與預期學習成果

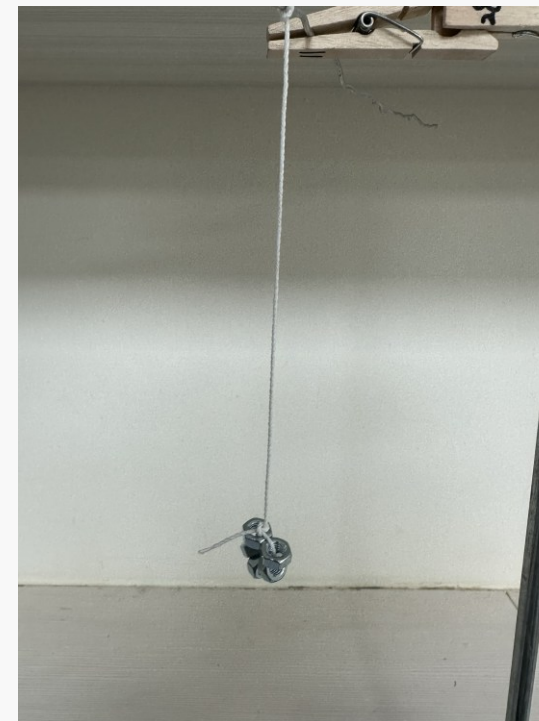
1. 單擺擺動的時間與角度無關
2. 單擺擺動的時間與重量無關



單擺設備示意圖



20公克



40公克



單擺等時性

需要讓學生紀錄的內容

- 紀錄5度與10度角度下的所花的時間

課本紀錄位置



【動手做做看】— 單擺等時性

- 將 50 公分的細繩上端固定於支架上。
- 將 20 克的擺錘懸掛於細繩下端。
- 用膠帶將量角器固定於支架上，並使細繩對齊量角器中心點。
- 將擺錘分別拉至擺角 5 度、10 度的位置後，放開擺錘，以碼表記錄擺錘來回擺動 10 次後所需的時間，請測量三次。

擺角		5 度	10 度
第一次實驗	來回擺動 10 次所需時間	14.1	14.2
	來回擺動 1 次所需時間	1.41	1.42
擺角		5 度	10 度
第二次實驗	來回擺動 10 次所需時間	14.2	14.1
	來回擺動 1 次所需時間	1.42	1.41
擺角		5 度	10 度
第三次實驗	來回擺動 10 次所需時間	14.1	14.3
	來回擺動 1 次所需時間	1.41	1.43

實驗數據僅供參考



單擺等時性

需要讓學生紀錄的內容

- 紀錄20公克與40公克下的所花的時間

課本紀錄位置

5. 分別取 20 公克與 40 公克的擺錘，並固定擺角為 10 度後，開始擺動並以碼表記錄擺錘來回擺動 10 次後所需的時間，請測量三次。

擺錘重量		20 公克	40 公克
第一次實驗	來回擺動 10 次所需時間	14.3	14.2
	來回擺動 1 次所需時間	1.43	1.42
擺錘重量		20 公克	40 公克
第二次實驗	來回擺動 10 次所需時間	14.2	14.1
	來回擺動 1 次所需時間	1.42	1.41
擺錘重量		20 公克	40 公克
第三次實驗	來回擺動 10 次所需時間	14.3	14.2
	來回擺動 1 次所需時間	1.43	1.42

單擺擺動一次所需的時間，與擺角和擺錘重量 有 沒有 關係。



單擺計時

二人一份

對應知識點與預期學習成果

1. 單擺的擺長與有關
2. 擺長越長時間越長；擺長越短時間越短



25公分



50公分



單擺計時

需要學生紀錄的內容

1. 單擺來回擺動一次的時間
2. 與週期有關的因素
3. 計時挑戰紀錄的使用參數

課本紀錄位置

單擺來回擺動一次的時間稱為週期，
單擺的週期與擺長有關係。

【計時挑戰紀錄】

我的擺錘重20公克，
擺角5度，擺長25公分。
我的單擺擺動10次需要10.1秒，
以單擺週期為1.01秒。

【科學探究】

- 單擺的週期與擺長有關係，由實驗得知，當擺長越長，單擺的週期越長。反之，當擺長越短，單擺的週期越短。
- 在進行實驗時，不外乎是觀察後對事實的推論與假設，為了驗證假設是否正確，每次實驗只能改變一個變因，其他的變因狀態不變。除此之外，實驗也必須重複數次，以求得比較客觀的數據。

【黑洞小知識】

- 伽利略是現代科學的始祖，青年時期，有一次他前往教堂做禮拜，當所有人專注祈禱時，他仰望觀察著教堂上方的吊燈隨風擺動。他測量著自己的脈搏，驚訝地發現，不管風多大，或是吊燈擺動幅度有多大，吊燈擺動的的時間好像都不會改變。

