

我這一聲如履薄冰，你說我能傳到對面嗎

校 名：岡山區前峰國小

指導老師：陳博文、張馨文

吳松樺、陳毓娟

一、目的

肯特管 (Kundt's tube) 是一種聲學的實驗裝置，在 1866 年由德國物理學家奧古斯特·昆特 (August Adolf Eduard Eberhard Kundt) 發明，可以用於測量氣體或固體管中的聲速，管中利用駐波原理來「看見聲音」，現在大部分會用它來展示駐波和聲壓。

二、器材

不同粗細與長短的壓克力透明管、保麗龍球(0.3-0.6mm 與 0.5-1mm)、細紗網、肯特管教學器材

三、活動過程

活動共有探索關與挑戰關，分別為利用指定的肯特管與實驗操作來完成肯特管的波型顯現，並回答指定問題即可過關。

• 探索關

1. 觀察關主示範並利用肯特管發出聲音。
2. 闖關者需要發出同頻率的聲音和足夠的音量才可以看見管內的保麗龍球呈現排列的樣子。
3. 藉由肯特管教學器材解釋管內保麗龍球的成因。



• 挑戰關

1. 闖關者可自由選擇不同口徑與長短的肯特管，並且對其發出聲音。
2. 闖關者需要說明不同口徑與長短的管內的保麗龍球差異，並且推測其影響的原因。
3. 關主解釋與說明不同肯特管的成因後，出示題目板讓闖關者選擇正確即可過關。

四、原理探討

肯特管的運作原理

- **聲波進入與反射**：當發聲源在管子的一端發出特定頻率的聲波時，聲波會在管內向前傳播，並在管子末端反射回來。
- **形成駐波**：前進的聲波與反射波在管內相遇並互相干涉，在特定頻率下會產生共振，形成「駐波」。
- **波節與波腹**：駐波會在管內固定位置形成波節（空氣振動最小、聲壓變化最大）與波

腹（空氣振動最大）。

- **顆粒堆積**：管內通常會撒上較輕的顆粒，當聲波震動時，這些顆粒會受到空氣壓力與氣流的推動，在振動劇烈的波腹被彈開，最後堆積在不怎麼震動的波節位置，讓看不見的聲音以規律的間距「現形」。

測量聲速：相鄰兩個波節之間的距離剛好等於半個波長（ $\lambda / 2$ ），藉由公式 $v = f \times \lambda$ （ v 為聲速、 f 為頻率、 λ 為波長），只要知道發聲頻率並量測節點距離，就能計算出聲音在管中的傳播速度。

$(v=331+0.6t$ 當溫度為 0°C 時，空氣中的聲速為 331 公尺/秒；若溫度為 20°C ，聲速則約為 $331 + 0.6 \times 20 = 343)$