

# 璀璨的駐波

## 與本主題有關的科學

### 一、原理

駐波為兩個波長、週期、頻率和波速皆相同的波，相向干涉而形成的波，波形無法前進，因此無法傳遞能量。波形高點稱之為腹點，即能量最大的點；中間不動的點稱為節點，為能量為零的點。

### 二、圓形的駐波

#### 圓環上的駐波

[https://www.youtube.com/watch?v=fIFZ9G\\_zf1E](https://www.youtube.com/watch?v=fIFZ9G_zf1E)

駐波呈現於一繩子上，將繩子繞成一個圈，震動可形成圓形的駐波。和繩子上的駐波一樣有著不同階數的差異。

### 三、水的駐波

平時在家裡的浴缸即可觀察到水面上的駐波。而駐波可分為兩端固定、一端自由和兩端自由，而水面即為兩端自由的駐波，其兩端皆為腹點，而管狀時的固定端即為節點。

## 四、肯特管的現象

### 肯特管簡單示範

[https://www.youtube.com/watch?v=uL9e\\_naXp2M](https://www.youtube.com/watch?v=uL9e_naXp2M)

肯特管藉由聲音的干涉產生駐波，並在駐波中的波節與波節之間，產生規則的層次線紋。

(112級 施柏安)

## 五、光的駐波

### #208: Visualizing RF Standing Waves on Transmission Lines

<https://www.youtube.com/watch?v=M1PgCOTDjvI>

當折射率為零時，光不再表現為移動的波——即在空間中移動的一系列波峰和波谷，相反，光波會延伸至無限長。這對於集成光子學來說至關重要，因為大多數光學設備使用兩種或多種光波之間的相互作用來工作，如果波長無限長，匹配這一波長的相位很容易。一般而言，光波的波長太小且振蕩得太快，因此很難對其屬性進行測量，只能給出平均值。真正看見波長的唯一方式是讓兩種波進行干涉，而頻率相同、傳輸方向相反的兩種波進行干涉產生的波被稱為駐波。

(112級 黃玫瑰)

## 六、波耳氫原子模型

Bohr's Model of an Atom | Atoms and Molecules | Don't Memorise

<https://www.youtube.com/watch?v=S1LDJUu4nko>

在波耳氫原子模型中，為了解決古典物理無法解決原子的問題，就提出波耳模型(Bohr Model)，其中最根本的假設就是角動量量子化。

這個假設，在1924年由德布羅伊以物質波的駐波重譯。在德布羅伊理論之下，電子將以物質波的形式存在於特定軌道，且波長整數倍必定可以與圓軌道吻合。

(113級 賴品憲)

在德布羅伊的理論下，

$$n\lambda = 2\pi r$$

且電子的物質波波長為

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

得到

$$\frac{nh}{mv} = 2\pi r$$

$$\frac{nh}{2\pi} = mvr$$

其中mvr即為角動量L，故角動量L為

$$L = \frac{nh}{2\pi}$$