

第 21 課：傳播速率、波長、頻率和週期

1. 設聲音在某處空氣的傳播速度是 320 m s^{-1} ，波長為 0.25 m 的聲音正在該處傳播。

(a) 聲音的頻率是多少？

$$v = f\lambda$$

$$320 = f(0.25)$$

$$\frac{320}{0.25} = f$$

$$f = 1280 \text{ Hz}$$

(b) 聲音的週期是多少？

$$T = \frac{1}{f}$$

$$= \frac{1}{1280}$$

$$= 7.81 \times 10^{-4} \text{ s}$$

2. 設超聲波在某處海水的傳播速度是 1500 m s^{-1} ，波長為 0.003 m 的超聲波正在該處傳播。

(a) 超聲波的頻率是多少？

$$v = f\lambda$$

$$1500 = f(0.003)$$

$$\frac{1500}{0.003} = f$$

$$f = 500000 \text{ Hz}$$

(b) 超聲波的週期是多少？

$$T = \frac{1}{f}$$

$$= \frac{1}{500000}$$

$$= 2 \times 10^{-6} \text{ s}$$

3. 紅光的頻率為 4×10^{14} Hz，光速為 3×10^8 m s⁻¹。

(a) 求紅光的週期。

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{f} \\ &= \frac{1}{4 \times 10^{14}} \\ &= 2.5 \times 10^{-15} \text{ s} \end{aligned}$$

(b) 紅光的波長是多少？

$$\begin{aligned} v &= f\lambda \\ 3 \times 10^8 &= (4 \times 10^{14})\lambda \\ \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{14}} &= \lambda \\ \lambda &= 7.5 \times 10^{-7} \text{ m} \end{aligned}$$

4. 紫光的頻率為 8×10^{14} Hz，光速為 3×10^8 m s⁻¹。

(a) 紫光的波長是多少？

$$\begin{aligned} v &= f\lambda \\ 3 \times 10^8 &= (8 \times 10^{14})\lambda \\ \frac{3 \times 10^8}{8 \times 10^{14}} &= \lambda \\ \lambda &= 3.75 \times 10^{-7} \text{ m} \end{aligned}$$

(b) 求紫光的週期。

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{f} \\ &= \frac{1}{8 \times 10^{14}} \\ &= 1.25 \times 10^{-15} \text{ s} \end{aligned}$$

5. 流動電話的電波頻率為 1 800 MHz，這電波的波長是 0.166 m。($1 \text{ MHz} = 1 \times 10^6 \text{ Hz}$)

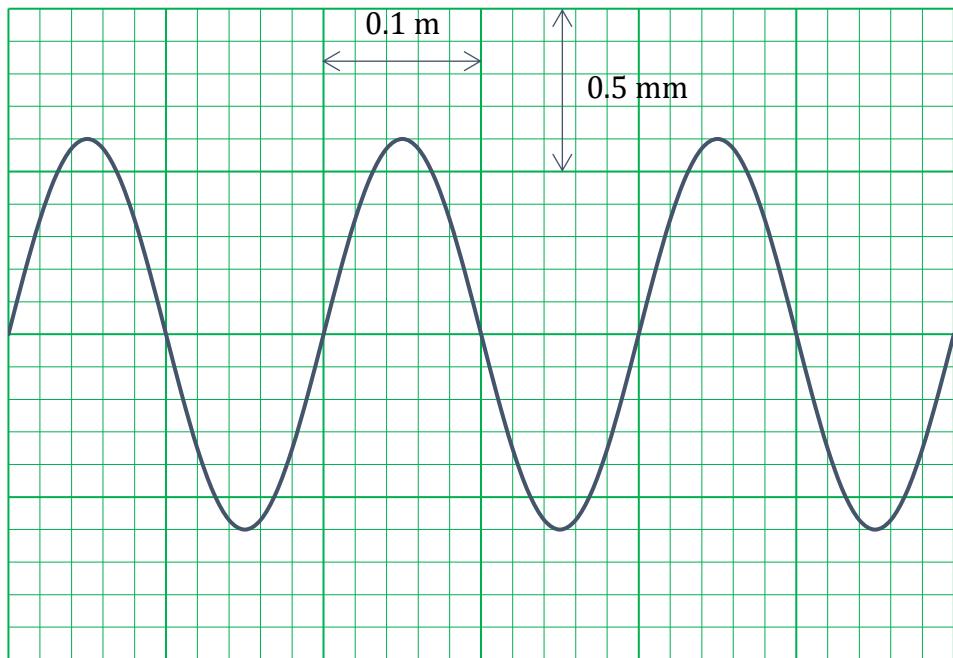
(a) 電波的週期是多少？

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{f} \\ &= \frac{1}{1800 \times 10^6} \\ &= 5.56 \times 10^{-10} \text{ s} \end{aligned}$$

(b) 電波的傳播速率是多少？

$$\begin{aligned} v &= f\lambda \\ &= (1800 \times 10^6)(0.166) \\ &= 299000000 \text{ m s}^{-1} \end{aligned}$$

6. 下圖是當「中音 C」音調的波動在一條弦線上傳播時的情況。



(a) 波動的週期是多少？

$$\begin{aligned}T &= \frac{1}{f} \\&= \frac{1}{256} \\&= 3.91 \times 10^{-3} \text{ s}\end{aligned}$$

(b) 它的波長和振幅分別多少？

波長 0.2 m

振幅 0.6 mm

(c) 波動的傳播速率是多少？

$$\begin{aligned}v &= f\lambda \\&= (256)(0.2) \\&= 51.2 \text{ m s}^{-1}\end{aligned}$$