中五物理練習卷

中五　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：波的性質與波速（16 分）

每題須列出計算步驟及單位，答案須化至最簡。

1. 一列波的頻率為 250 Hz，波長為 1.36 m。求波速。
答案：波速 $v = f \times \lambda = 250 \times 1.36 = 340.0$ m/s。

2. 同一頻率 250 Hz 的聲波在水中傳播，水中聲速為 1500 m/s。求水中波長。
答案：$\lambda = v / f = 1500 / 250 = 6.0$ m。

3. 該 250 Hz 波的週期是多少毫秒（ms）？
答案：$T = 1 / f = 1 / 250 = 0.004$ s $= 4.0$ ms。

4. 波由深水進入淺水，波速降至 136 m/s。若頻率不變，求淺水中的波長。
答案：頻率不變（f = 250 Hz），$\lambda = v / f = 136 / 250 = 0.544$ m。

乙部：折射與全內反射（16 分）

設空氣折射率為 1.00，答案以度（°）表示，取一位小數。

5. 光由空氣以 30° 入射角射入折射率 1.50 的玻璃。求折射角。
答案：斯涅爾定律：$\sin r = \sin 30° / 1.50 = 0.3333$，故 $r = 19.5°$。

6. 求光由該玻璃（n = 1.50）射向空氣時的臨界角。
答案：$\sin c = 1 / n = 1 / 1.50 = 0.6667$，$c = 41.8°$。

7. 水的折射率為 1.33，求水與空氣界面的臨界角。
答案：$\sin c = 1 / 1.33 = 0.7519$，$c = 48.8°$。

8. 光纖的纖芯折射率為 1.50、包層折射率為 1.45。求纖芯與包層界面的臨界角。
答案：$\sin c = n_2 / n_1 = 1.45 / 1.50 = 0.9667$，$c = 75.2°$。

丙部：凸透鏡成像（20 分）

用 $1/f = 1/u + 1/v$ 及放大率 $m = -v/u$；虛像的 v 為負值。

9. 焦距 10.0 cm 的凸透鏡，物距 15.0 cm。求像距及放大率，並說明像是實是虛。
答案：$1/v = 1/10 - 1/15 = 1/30$，$v = +30.0$ cm（實像）；$m = -v/u = -30.0/15 = -2.0$，即倒立、放大 2 倍。

10. 同一透鏡，物距改為 5.0 cm。求像距及放大率，並說明像的性質。
答案：$1/v = 1/10 - 1/5 = -1/10$，$v = -10.0$ cm（負值＝虛像，在物同側）；$m = -v/u = -(-10)/5 = +2.0$，正立放大 2 倍。

11. 同一透鏡，物距 25.0 cm。求像距及放大率（取三位有效數字）。

答案：1/v = 1/10 − 1/25 = 0.1 − 0.04 = 0.06，v = 16.67 cm；m = −v/u = −16.7/25 = -0.667（倒立縮小）。

12. 焦距 8.0 cm 的凸透鏡用作放大鏡，物距 4.0 cm。求像距及放大率。

答案：1/v = 1/8 − 1/4 = −1/8，v = -8.0 cm（虛像）；m = −v/u = 8/4 = +2.0，正立放大 2 倍，符合放大鏡用法。

丁部：駐波與管樂器（20 分）

弦的兩端固定；開管兩端為波腹，閉管一端封閉為波節。

13. 一條長 0.80 m 的弦兩端固定，基頻為 220 Hz。求弦上的波速。

答案：基頻時 $\lambda = 2L = 2 \times 0.80 = 1.60$ m；$v = f\lambda = 220 \times 1.60 = 352$ m/s。

14. 同一條弦的第三諧波（第三泛音）頻率及波長各是多少？

答案：$f_3 = 3 f_1 = 3 \times 220 = 660$ Hz；$\lambda_3 = 2L/3 = 1.60/3 = 0.533$ m。

15. 長 0.65 m 的開管（兩端開口），聲速 340 m/s。求基頻。

答案：開管基頻 $\lambda = 2L = 1.30$ m，$f = v/\lambda = 340/1.30 = 261.5$ Hz。

16. 同長 0.65 m 但一端封閉的閉管，基頻是多少？並解釋與開管的分別。

答案：閉管基頻 $\lambda = 4L = 2.60$ m，$f = 340/2.60 = 130.8$ Hz。閉管只容許奇次諧波，波長是開管的兩倍，故頻率約為一半。

戊部：聲強與聲強級（16 分）

用 $L = 10 \log(I/I_0)$，$I_0 = 1 \times 10^{-12}$ W m⁻²；答案取一位小數。

17. 某處聲強為 1×10^{-4} W m⁻²，求聲強級（dB）。

答案：$I/I_0 = 10^{-4} / 10^{-12} = 10^{8}$，$L = 10 \log 10^{8} = 80$ dB。

18. 另一處聲強為 2×10^{-5} W m⁻²，求聲強級。

答案：$I/I_0 = 2 \times 10^{7}$，$L = 10 \log(2 \times 10^{7}) = 10 \times 7.301 = 73.0$ dB。

19. 兩支各發出 60 dB 的相同音叉同時發聲，總聲強級是多少？

答案：聲強加倍：$L = 60 + 10 \log 2 = 60 + 3.0 = 63.0$ dB（不是 120 dB）。

20. 距離點聲源加倍時，聲強級下降多少 dB？

答案：聲強與距離平方成反比，加倍距離令 I 變 1/4，故下降 $10 \log 4 = 20 \log 2 = 6.0$ dB。

己部：電磁波與都卜勒效應（12 分）

取光速 $c = 3.0 \times 10^{8}$ m/s、聲速 340 m/s。

21. 頻率 5.0×10^{14} Hz 的可見光，波長是多少 nm？

答案：$\lambda = c/f = 3.0 \times 10^{8} / 5.0 \times 10^{14} = 6.0 \times 10^{-7}$ m = 600 nm（橙紅光）。

22. 微波爐微波波長 0.125 m，求其頻率（以 GHz 表示）。

答案：$f = c/\lambda = 3.0 \times 10^{8} / 0.125 = 2.4 \times 10^{9}$ Hz = 2.4 GHz。

23. 汽車以 30 m/s 駛近靜止觀察者並響號 500 Hz。求觀察者聽到的頻率。

答案：$f' = f\,v/(v - v_s) = 500 \times 340/(340 - 30) = 170000/310 = 548.4$ Hz（音調升高）。

24. 向峭壁發聲，0.60 s 後聽到回聲。求與峭壁的距離。

答案：聲音來回走了兩倍距離：$d = v\,t/2 = 340 \times 0.60/2 = 102$ m。

TutorZone 中五物理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。