# 中四物理練習卷：波動、折射、熱學、壓強與動量

中四　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

## 第一部分：波動（15 分）

某同學用訊號產生器產生頻率 250 Hz 的聲波，在空氣中測得波長 1.36 m。其後把同一聲源放入水中，水中聲速為 1500 m/s。

1. 求聲波在空氣中的波速。

答案：答案：$v = f \times \lambda = 250 \times 1.36 = 340$ m/s。（評分要點：公式 2 分，數值及單位 2 分）

2. 求該聲波的週期。

答案：答案：$T = 1 \div f = 1 \div 250 = 0.004$ s，即 4 ms。（評分要點：公式 1 分，數值 1 分，單位 1 分）

3. 聲音由聲源傳到 850 m 遠的牆壁需時多少？

答案：答案：$t = d \div v = 850 \div 340 = 2.5$ s。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

4. 聲波進入水中後頻率不變，求水中的波長。

答案：答案：$\lambda = v \div f = 1500 \div 250 = 6.0$ m。頻率由聲源決定，故不變。（評分要點：頻率不變 1 分，計算 2 分，答案及單位 1 分）

## 第二部分：光的折射與透鏡（18 分）

一束光以入射角 45° 由空氣射入折射率 1.5 的玻璃磚。空氣中光速取 $3.0 \times 10^8$ m/s。

5. 求光在玻璃中的折射角。

答案：答案：$\sin r = \sin 45^\circ \div 1.5 = 0.471$，故 $r = 28.1^\circ$。（評分要點：斯涅爾定律 2 分，數值 1 分，答案 1 分）

6. 求光在玻璃中的速度。

答案：答案：$v = c \div n = 3.0 \times 10^8 \div 1.5 = 2.0 \times 10^8$ m/s。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

7. 求玻璃與空氣界面的臨界角。

答案：答案：$\sin C = 1 \div 1.5 = 0.667$，故 $C = 41.8^\circ$。（評分要點：公式 2 分，數值 1 分，答案 1 分）

8. 用焦距 10 cm 的凸透鏡，物距 30 cm。求像距及放大率，並寫出像的性質。

答案：答案：$1/f = 1/u + 1/v$，即 $1/10 = 1/30 + 1/v$，得 $v = 15$ cm；$m = v \div u = 15 \div 30 = 0.5$；像是實像、倒立、縮小。（評分要點：透鏡公式 2 分，像距 1 分，放大率 2 分，性質 1 分）

## 第三部分：熱學（17 分）

用功率 2000 W 的電熱器加熱 0.5 kg 水，水溫由 20 °C 升至 80 °C。水的比熱容量為 4200 J kg⁻¹ K⁻¹。

9. 求水所吸收的能量。

答案：答案：$E = mc\Delta\theta = 0.5 \times 4200 \times 60 = 126\,000$ J。（評分要點：公式 2 分，溫差 1 分，數值 1 分，單位 1 分）

**10. 若不計熱損失，加熱需時多少？**

答案：答案：$t = E \div P = 126\,000 \div 2000 = 63\ s$。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

**11. 0.05 kg 冰完全熔化需 $1.7 \times 10^4$ J。求冰的比潛熱。**

答案：答案：$L = E \div m = 1.7 \times 10^4 \div 0.05 = 3.4 \times 10^5$ J/kg。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

**12. 把 0.2 kg、90 °C 的水與 0.3 kg、20 °C 的水混合，求終溫。**

答案：答案：熱損失 = 熱吸收，$0.2 \times 90 + 0.3 \times 20 = 0.5 \times \theta$，即 $\theta = 24 \div 0.5 = 48$ °C。（評分要點：能量守恆 2 分，計算 1 分，答案 1 分）

## 第四部分：壓強與浮力（16 分）

一個重 600 N 的學生雙腳站立，鞋底與地面總接觸面積為 0.02 m²。水的密度為 1000 kg m⁻³，取 g = 10 N kg⁻¹。

**13. 求學生對地面產生的壓強。**

答案：答案：$p = F \div A = 600 \div 0.02 = 30\,000$ Pa。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

**14. 求水深 1.2 m 處的液體壓強。**

答案：答案：$p = \rho g h = 1000 \times 10 \times 1.2 = 12\,000$ Pa。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

**15. 體積 0.004 m³ 的物體完全浸入水中，求作用於它的浮力。**

答案：答案：浮力 = 排開水的重 = $1000 \times 10 \times 0.004 = 40$ N。（評分要點：排開液體重概念 2 分，計算 1 分，答案及單位 1 分）

**16. 密度 800 kg m⁻³ 的木塊浮在水面，求浸入水中的體積分數。**

答案：答案：浮力等於木塊重，故浸入分數 = $800 \div 1000 = 0.8$，即 80%。（評分要點：浮力等於重量 2 分，比例 1 分，百分數 1 分）

## 第五部分：動量（17 分）

質量 0.4 kg 的小車以 5 m/s 撞向靜止的 0.6 kg 小車，碰撞後兩車黏在一起運動。

**17. 求碰撞前小車的動量。**

答案：答案：$p = mv = 0.4 \times 5 = 2.0$ kg m/s。（評分要點：公式 2 分，答案及單位 2 分）

**18. 求碰撞後兩車的共同速度。**

答案：答案：動量守恆，$0.4 \times 5 = (0.4 + 0.6) \times v$，得 $v = 2.0$ m/s，方向與原運動方向相同。（評分要點：守恆式 2 分，質量相加 1 分，答案 1 分，方向 1 分）

**19. 若碰撞時間為 0.05 s，求 0.6 kg 小車所受的平均力。**

答案：答案：衝量 = 動量改變 = $0.6 \times 2.0 = 1.2$ N s；平均力 = $1.2 \div 0.05 = 24$ N。（評分要點：衝量 2 分，力 1 分，單位 1 分）

**20. 求碰撞中損失的動能。**

答案：答案：碰前動能 = $0.5 \times 0.4 \times 5^2 = 5$ J；碰後動能 = $0.5 \times 1.0 \times 2.0^2 = 2$ J；損失 3 J。（評分要點：碰前 1 分，碰後 2 分，差額 1 分）

## 第六部分：實驗誤差與圖線（17 分）

**某同學重複量度同一長度三次，並用天平及量筒測量金屬塊。**

**21. 三次讀數為 2.4 cm、2.5 cm、2.6 cm，求平均值及讀數範圍。**

答案：答案：平均值 = (2.4 + 2.5 + 2.6) ÷ 3 = 2.5 cm；範圍 = 2.6 − 2.4 = 0.2 cm。（評分要點：平均 2 分，範圍 2 分）

**22. 某量度值為 9.6，公認值為 10.0，求百分誤差。**

答案：答案：百分誤差 = |9.6 − 10.0| ÷ 10.0 × 100% = 4%。（評分要點：絕對值 2 分，答案及百分號 2 分）

**23. 金屬塊質量 78.0 g，體積 10.0 cm³，求其密度。**

答案：答案：密度 = m ÷ V = 78.0 ÷ 10.0 = 7.80 g/cm³。（評分要點：公式 2 分，數值 2 分，有效數字及單位 1 分）

**24. 某圖線通過 (0.10, 0.22) 及 (0.60, 0.82)，求斜率。**

答案：答案：斜率 = (0.82 − 0.22) ÷ (0.60 − 0.10) = 0.60 ÷ 0.50 = 1.2。（評分要點：公式 2 分，答案 1 分，無單位 1 分）

---

TutorZone 中四物理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。