中五物理練習卷：力學、波動與電學

中五（S5）　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：力學（第 1 – 5 題）

全部小題均須作答；計算題須列出公式、代入步驟及單位。

1. 一輛汽車由靜止開始以 2.5 m/s² 均勻加速，持續 8 秒。(a) 求第 8 秒末的速度。(b) 求該段時間內汽車行駛的距離。

答案：(a) $v = u + at = 0 + 2.5 \times 8 = 20.0$ m/s。(b) $s = ut + \tfrac{1}{2}at^2 = 0 + \tfrac{1}{2} \times 2.5 \times 8^2 = 80.0$ m。評分要點：正確選用運動公式（2 分）、速度計算及單位（3 分）、距離計算及單位（3 分）。

2. 一塊石頭由 45 m 高的平台自由落下。取 $g = 10$ m/s²，忽略空氣阻力。(a) 求石頭到達地面所需的時間。(b) 求石頭落地的速度。

答案：(a) $s = \tfrac{1}{2}gt^2$，即 $45 = \tfrac{1}{2} \times 10 \times t^2$，解得 $t = 3.0$ s。(b) $v = gt = 10 \times 3.0 = 30.0$ m/s（方向向下）。評分要點：列出自由落體公式（2 分）、時間計算（2 分）、速度計算及方向（4 分）。

3. 一個質量 5 kg 的木塊靜置於水平桌面。現以 15 N 的水平力推木塊。取 $g = 10$ m/s²。(a) 若桌面光滑，求木塊的加速度。(b) 若木塊與桌面之間的摩擦力為正壓力的 0.20 倍，求此時木塊的加速度。

答案：(a) $a = F \div m = 15 \div 5 = 3.0$ m/s²。(b) 摩擦力 $f = \mu mg = 0.20 \times 5 \times 10 = 10.0$ N；淨力 $= 15 - 10.0 = 5.0$ N，故 $a = 5.0 \div 5 = 1.0$ m/s²。評分要點：牛頓第二定律列式（2 分）、光滑情況加速度（2 分）、摩擦力計算（2 分）、淨力與加速度（2 分）。

4. 一輛質量 1200 kg 的汽車在平直公路上由 10 m/s 加速至 20 m/s。(a) 求汽車動能的增加量，並以 kJ 表示。(b) 若加速過程歷時 5 秒，求合力對汽車所作的平均功率。

答案：(a) $\Delta KE = \tfrac{1}{2}m(v^2 - u^2) = \tfrac{1}{2} \times 1200 \times (20^2 - 10^2) = 180000$ J $= 180.0$ kJ。(b) 合力作功等於動能變化，即 180000 J；$P = W \div t = 180000 \div 5 = 36000$ W。評分要點：動能公式（2 分）、動能差計算及單位換算（3 分）、功與功率的關聯（3 分）。

乙部：功、能量與波動（第 6 – 8 題）

取 $g = 10$ m/s²，忽略空氣阻力，除非題目另有說明。

5. 一個質量 0 kg 的球以 20 m/s 垂直撞向牆壁，反彈後以 15 m/s 沿同一直線離開牆壁。(a) 求球的動量變化量的大小。(b) 說明牆壁對球施加的衝量方向。

答案：(a) 取離開牆壁方向為正：$\Delta p = m(v - (-u)) = 0 \times (15 + 20) = 5.25$ kg m/s。(b) 動量變化指向離開牆壁的方向，故牆壁對球的衝量亦沿該方向（垂直牆壁向外）。評分要點：動量定義（2 分）、方向處理與計算（4 分）、衝量方向說明（3 分）。

6. 工人用吊機把 60 kg 的貨物以等速吊升 12 m，歷時 15 s。取 $g = 10$ m/s²。(a) 求吊機對貨物所作的功。(b) 求吊機的平均功率。

答案：(a) 等速吊升時拉力等於重力：$F = mg = 60 \times 10 = 600$ N；$W = Fs = 600 \times 12 = 7200$ J。(b) $P = W \div t = 7200 \div 15 = 480$ W。評分要點：力與重力平衡（2 分）、功的計算（3 分）、功率計算及單位（3 分）。

7. 一個聲源的頻率為 250 Hz，在空氣中產生的波長為 1.36 m。(a) 求聲波的波速。(b) 求聲波的週期。(c) 若該聲波進入水中，波速變為 1500 m/s，頻率會否改變？並求水中的波長。

答案：(a) $v = f\lambda = 250 \times 1.36 = 340.0$ m/s。(b) $T = 1 \div f = 1 \div 250 = 0.004$ s。(c) 頻率由聲源決定，進入另一介質時不變，仍為 250 Hz；水中波長 $\lambda = v \div f = 1500 \div 250 = 6.00$ m。評分要點：波速公式（2 分）、週期（2 分）、頻率不變的解說（3 分）、水中波長（2 分）。

8. 一束光由空氣射入某透明介質，入射角為 45°，折射角為 30°。(a) 求該介質的折射率。(b) 求光由該介質射向空氣時的臨界角。(c) 若入射角增大至臨界角以上，光線會出現甚麼現象？

答案：(a) $n = \sin i \div \sin r = \sin 45° \div \sin 30° = 1.41$。(b) $\sin c = 1 \div n = 1 \div 1.41$，故 $c = 45.0°$。(c) 光線不再折射進入空氣，全部反射回介質內，此現象稱為全反射。評分要點：折射率公式（2 分）、數值（2 分）、臨界角公式與數值（3 分）、全反射說明（2 分）。

丙部：電學與熱學（第 9 – 12 題）

有效數字須與題目數據一致；電路題須說明所用公式。

9. 兩個電阻分別為 6 Ω 和 3 Ω，接連到電動勢 12 V 的電池（內阻不計）。(a) 若兩電阻串聯，求總電阻及電流。(b) 若兩電阻並聯，求總電阻及電池輸出的總電流。(c) 哪一種接法消耗的總功率較大？

答案：(a) 串聯總電阻 $R = 6 + 3 = 9.0\ \Omega$；$I = V \div R = 12 \div 9 = 1.33$ A。(b) 並聯總電阻 $R = (6 \times 3) \div (6 + 3) = 2.0\ \Omega$；$I = 12 \div 2 = 6.0$ A。(c) 並聯時總電流較大，總功率 $P = VI$ 亦較大，故並聯接法消耗功率較大。評分要點：串聯總電阻與電流（3 分）、並聯總電阻與電流（4 分）、功率比較（2 分）。

10. 一個電熱水壺的額定功率為 2000 W，連續加熱 5 分鐘。(a) 求熱水壺消耗的電能，並以 kJ 表示。(b) 若每度電（kWh）收費 1.2 元，求這次加熱的電費。(c) 為甚麼實際用來把水加熱的能量會小於 (a) 的答案？

答案：(a) $E = Pt = 2000 \times 300 = 600000$ J $= 600.0$ kJ。(b) 電能 $= 600000 \div 3\,600\,000 = 0.167$ kWh；電費 $= 0.167 \times 1.2 = 0.20$ 元。(c) 部分電能會以熱的形式散失到周圍空氣及壺身，並非全部傳給水。評分要點：電能公式與單位換算（3 分）、kWh 轉換與電費（4 分）、能量散失解釋（2 分）。

11. 把 0 kg 的水由 20 °C 加熱至 80 °C。水的比熱容為 4200 J kg⁻¹ K⁻¹。(a) 求水吸收的能量，並以 kJ 表示。(b) 若加熱器的功率為 700 W，且全部能量被水吸收，求所需時間。

答案：(a) $E = mc\Delta T = 0 \times 4200 \times 60 = 126000$ J $= 126.0$ kJ。(b) $t = E \div P = 126000 \div 700 = 180$ s（即 3 分鐘）。評分要點：比熱容公式（2 分）、能量計算與單位（3 分）、時間計算（3 分）。

12. 一條彈簧的勁度為 200 N/m。在彈性限度內，彈簧被拉長 0.15 m。(a) 求拉力的大小。(b) 求彈簧儲存的彈性位能。(c) 若把同一彈簧拉長至兩倍，彈性位能會變為原來的多少倍？

答案：(a) $F = kx = 200 \times 0.15 = 30$ N。(b) $E = \tfrac{1}{2}kx^2 = \tfrac{1}{2} \times 200 \times 0.15^2 = 2.25$ J。(c) 彈性位能與伸長量的平方成正比，伸長量變為兩倍時，能量變為原來的 4 倍。評分要點：胡克定律（2 分）、彈性位能計算（3 分）、平方關聯說明（3 分）。

TutorZone 中五（S5）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。