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 – 4 題，34 分）

全部題目均須作答；計算題須列出公式、代入步驟及單位。

1. 1. 一輛汽車在直路上由 8 m/s 均勻加速至 20 m/s，全程歷時 6 s。(a) 求加速度。（2 分）(b) 求 6 s 內的位移。（3 分）(c) 若汽車質量為 1 200 kg，求加速期間的淨力。（3 分）

答案：答案：(a) $a = (20 - 8) \div 6 = 2.0\ \text{m/s}^2$，方向與運動方向相同。(b) $s = (8 + 20) \div 2 \times 6 = 84\ \text{m}$。(c) $F = ma = 1\,200 \times 2.0 = 2400\ \text{N}$，方向與運動方向相同。

2. 2. 一個石頭由 45 m 高的塔頂由靜止自由落下，空氣阻力不計，g 取 10 m/s²。(a) 求落地的時間。（3 分）(b) 求落地速度。（3 分）(c) 若石頭質量為 0.4 kg，求落地時的動能。（3 分）

答案：答案：(a) 由 $s = \tfrac{1}{2}gt^2$ 得 $t = \sqrt{(2 \times 45 \div 10)} = 3.0\ \text{s}$。(b) $v = gt = 10 \times 3.0 = 30\ \text{m/s}$，方向向下。(c) 動能 $= \tfrac{1}{2}mv^2 = 0.5 \times 0.4 \times 30^2 = 180\ \text{J}$。

3. 3. 一個 4 kg 木塊放在水平桌面上，受 24 N 的水平拉力作用。木塊與桌面之間的動摩擦因數為 0.25，g 取 10 m/s²。(a) 求摩擦力。（3 分）(b) 求木塊的加速度。（3 分）(c) 若拉力增至 40 N，求加速度。（2 分）

答案：答案：(a) 摩擦力 $f = \mu mg = 0.25 \times 4 \times 10 = 10\ \text{N}$，方向與運動方向相反。(b) 合力 $= 24 - 10 = 14\ \text{N}$，$a = 14 \div 4 = 3.5\ \text{m/s}^2$。(c) 合力 $= 40 - 10 = 30\ \text{N}$，$a = 30 \div 4 = 7.5\ \text{m/s}^2$。

4. 4. 一輛 2 kg 小車以 3 m/s 撞向一輛靜止的 1 kg 小車，碰撞後兩車黏在一起。(a) 求碰撞後的速度。（3 分）(b) 求碰撞前後系統的總動能。（3 分）(c) 求碰撞中損失的動能，並說明能量去了哪裡。（3 分）

答案：答案：(a) 動量守恆：$2 \times 3 = (2 + 1) \times v$，$v = 2.0\ \text{m/s}$，方向與原運動方向相同。(b) 碰前動能 $= \tfrac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9\ \text{J}$；碰後動能 $= \tfrac{1}{2} \times 3 \times 2.0^2 = 6\ \text{J}$。(c) 損失 3 J，轉化為內能（熱）及聲能。

乙部：波動（第 5 – 8 題，33 分）

提示：重力加速度取 10 m/s²；光在真空中的速度取 3.0×10^8 m/s；一度電即 1 kW · h。

5. 5. 一個 0.5 kg 的球由 1.8 m 高處自由落下，g 取 10 m/s²，反彈後升至 0.8 m。(a) 求球到達地面時的速度。（3 分）(b) 求反彈後離開地面的速度。（3 分）(c) 求碰撞期間損失的動能。（2 分）

答案：答案：(a) $v = \sqrt{(2 \times 10 \times 1.8)} = 6\ \text{m/s}$，方向向下。(b) $v = \sqrt{(2 \times 10 \times 0.8)} = 4\ \text{m/s}$，方向向上。(c) 損失動能 $= \tfrac{1}{2} \times 0.5 \times (6^2 - 4^2) = 5\ \text{J}$。

6. 6. 一個聲波在空氣中的頻率為 250 Hz，波長為 1.36 m。(a) 求波速。（3 分）(b) 求週期。（3 分）(c) 若同一介質中頻率增至 500 Hz，求新的波長。（3 分）

答案：答案：(a) $v = f\lambda = 250 \times 1.36 = 340\ \text{m/s}$。(b) $T = 1 \div f = 1 \div 250 = 0.004\ \text{s}$。(c) $\lambda = v \div f = 340 \div 500 = 0.68\ \text{m}$。

7. 7. 一束光由空氣射入一塊玻璃，玻璃的折射率為 1.5，入射角為 30°。(a) 求折射角。（4 分）(b) 已知光在真空中的速度為 3.0 × 10⁸ m/s，求光在玻璃中的速度。（4 分）

答案：答案：(a) 由 n = sin i ÷ sin r 得 sin r = sin 30° ÷ 1.5 = 0.3333，r ≈ 19.5°，光線向法線偏折。(b) v = c ÷ n = 3.0 × 10⁸ ÷ 1.5 = 2.0e+08 m/s。

8. 8. 小華面向山崖拍手，0.8 s 後聽到回聲，空氣中的聲速為 340 m/s。(a) 求小華與山崖的距離。（4 分）(b) 若該處距離山崖 170 m，求聽到回聲所需的時間。（4 分）

答案：答案：(a) 聲波往返路程 = 2d，故 d = v × t ÷ 2 = 340 × 0.8 ÷ 2 = 136 m。(b) t = 2d ÷ v = 2 × 170 ÷ 340 = 1.0 s。

丙部：電學與磁學（第 9 – 12 題，33 分）

答案數值取三位有效數字；解釋題須以完整句子作答。

9. 9. 一個電源電動勢為 12 V，內電阻不計。兩個電阻 6 Ω 與 3 Ω 並聯，再與一個 4 Ω 電阻串聯。(a) 求並聯部分的電阻。（3 分）(b) 求總電阻及總電流。（3 分）(c) 求 4 Ω 電阻消耗的功率。（3 分）

答案：答案：(a) 並聯電阻 = (6 × 3) ÷ (6 + 3) = 2 Ω。(b) 總電阻 = 2 + 4 = 6 Ω，總電流 = 12 ÷ 6 = 2 A。(c) P = I²R = 2² × 4 = 16 W。

10. 10. 一個功率為 1 500 W 的電熱水壺，煮沸一壺水需時 4 分鐘。(a) 求這段時間內消耗的電能，以焦耳及千瓦時表示。（4 分）(b) 若每度電收費 1.2 元，求煮沸一壺水的電費。（4 分）

答案：答案：(a) E = Pt = 1 500 × 240 = 360000 J；換算千瓦時 = 360000 ÷ 3.6 × 10⁶ = 0.1 kW · h（一度電）。(b) 電費 = 1.2 × 0.1 = 0.12 元。

11. 11. 一個 200 匝的線圈，穿過線圈的磁通量在 0.02 s 內由 0.002 Wb 均勻增至 0.006 Wb。(a) 求線圈中的感生電動勢。（4 分）(b) 若線圈的電阻為 8 Ω，求感生電流。（4 分）

答案：答案：(a) ε = N × ΔΦ ÷ Δt = 200 × (0.006 − 0.002) ÷ 0.02 = 40 V。(b) I = ε ÷ R = 40 ÷ 8 = 5 A，方向由楞次定律決定，阻礙磁通量增加。

12. 12. 一個電動勢為 6.0 V 的電池，內電阻為 0.5 Ω，接上一個 2.5 Ω 的電阻。(a) 求電路中的電流。（3 分）(b) 求電阻兩端的端電壓。（2 分）(c) 求電池內部消耗的功率及電池的效率。（3 分）

答案：答案：(a) I = ε ÷ (R + r) = 6.0 ÷ (2.5 + 0.5) = 2.0 A。(b) 端電壓 V = ε − Ir = 6.0 − 2.0 × 0.5 = 5.0 V。(c) 內部消耗功率 = I²r = 2.0² × 0.5 = 2.0 W；效率 = 5.0 ÷ 6.0 × 100% = 83.3%。

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。