# DSE 物理練習卷：力學與電學

中六（S6）　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

## 甲部：運動學與力（第 1 至 4 題，共 24 分）

回答全部題目，須列出公式、代入數值及單位。

**1.** 一輛汽車由靜止開始以 2.5 m/s² 勻加速 8 s。（a）求 8 s 後的速率。（b）求這 8 s 內行駛的距離。（6 分）

答案：（a）$v = u + at = 0 + 2.5 \times 8 = 20$ m/s。（b）$s = ut + \tfrac{1}{2}at^2 = 0 + \tfrac{1}{2} \times 2.5 \times 64 = 80$ m。評分：3 分速率、3 分距離（須列式、代入及單位）。

**2.** 一個 5 kg 物體受 20 N 水平推力，同時受 8 N 摩擦力。（a）求物體的加速度。（b）求由靜止起 3 s 後的動能。（6 分）

答案：（a）淨力 $= 20 - 8 = 12$ N，$a = 12 \div 5 = 2.4$ m/s²。（b）$v = at = 2.4 \times 3 = 7.2$ m/s，動能 $= \tfrac{1}{2} \times 5 \times 7.2^2 = 129.6$ J。評分：3 分加速度、3 分動能。

**3.** 石塊由 45 m 高處自由落下，取 $g = 10$ m/s²，不計空氣阻力。（a）求落地時間。（b）求落地速率。（c）若石塊質量加倍，落地時間有甚麼改變？解釋。（6 分）

答案：（a）$s = \tfrac{1}{2}gt^2$，$45 = 5t^2$，$t = 3$ s。（b）$v = gt = 10 \times 3 = 30$ m/s。（c）落地時間不變，因為自由落體的加速度與質量無關，物體仍以 3 s 落地。評分：2 分時間、2 分速率、2 分解釋。

**4.** 一個 12 V 電池接上 4 Ω 與 6 Ω 兩個電阻，兩者並聯。（a）求等效電阻。（b）求電池輸出的總電流。（c）求通過 4 Ω 電阻的電流。（6 分）

答案：（a）$1/R = 1/4 + 1/6$，$R = 2.4\,\Omega$。（b）$I = V \div R = 12 \div 2.4 = 5$ A。（c）通過 4 Ω 的電流 $= 12 \div 4 = 3$ A（其餘 2 A 通過 6 Ω）。評分：2 分等效電阻、2 分總電流、2 分支路電流。

## 乙部：動量、能量與電功率（第 5 至 8 題，共 32 分）

能量與功率題須顯示完整計算步驟；解釋題須用完整句子。

**5.** 一輛 2 kg 小車以 3 m/s 撞向靜止的 1 kg 小車，碰撞後兩車黏在一起。（a）求碰後共同速度。（b）求碰前與碰後的總動能，並求動能損失。（c）說明為何動量守恆而動能不守恆。（8 分）

答案：（a）動量守恆：$2 \times 3 = (2 + 1) \times v$，$v = 2$ m/s。（b）碰前動能 $= \tfrac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9$ J；碰後 $= \tfrac{1}{2} \times 3 \times 2^2 = 6$ J；損失 3 J。（c）碰撞後兩車黏合，屬非彈性碰撞，部分動能轉為熱能和聲能，故動能不守恆；但系統不受外力，總動量仍守恆。評分：2 分速度、3 分能量、3 分解釋。

**6.** 把 50 kg 水抽高 12 m，用時 20 s，取 $g = 10$ m/s²。（a）求水泵所做的功。（b）求水泵的輸出功率。（c）若電動機輸入功率為 400 W，求效率。（8 分）

答案：（a）$W = mgh = 50 \times 10 \times 12 = 6000$ J。（b）$P = W \div t = 6000 \div 20 = 300$ W。（c）效率 $= 300 \div 400 \times 100\% = 75\%$。評分：3 分功、2 分功率、3 分效率。

**7. 一個 1500 W 電熱水煲每日使用 0.4 h，電費為每 kWh 1.2 元。（a）求每日耗電量，以 kWh 表示。（b）求每日電費。（c）求 30 日的總電費。（8 分）**

答案：（a）E = 1.5 kW × 0.4 h = 0.6 kWh。（b）電費 = 0.6 × 1.2 = 0.72 元。（c）30 日 = 0.72 × 30 = 21.6 元。評分：3 分能量、2 分每日電費、3 分總電費（須用 kW 及 h 計算）。

**8. 兩個 6 Ω 電阻分別（i）串聯及（ii）並聯接在 12 V 電源上。（a）求兩個接法的等效電阻。（b）求兩個接法的總功率。（c）解釋為何並聯時總功率較大。（8 分）**

答案：（a）串聯等效電阻 = 6 + 6 = 12 Ω；並聯 = 3 Ω。（b）串聯功率 = 12² ÷ 12 = 12 W；並聯功率 = 12² ÷ 3 = 48 W。（c）並聯的等效電阻較小，在相同電壓下總電流較大，由 P = V² ÷ R 可知功率較大。評分：2 分電阻、3 分功率、3 分解釋。

## 丙部：能量守恆、電阻與圓周運動（第 9 至 12 題，共 44 分）

**長題須分點作答，數值答案須準確至三位有效數字。**

**9. 一個 20 kg 木箱由靜止沿 5 m 長、與水平成 30 度的斜面滑下，摩擦力為 40 N，取 g = 10 m/s²。（a）求斜面的高度。（b）求重力勢能的減少量。（c）求摩擦力所做的功。（d）求木箱到達斜面底部的速率。（11 分）**

答案：（a）h = 5 sin 30 度 = 2.5 m。（b）勢能減少 = mgh = 20 × 10 × 2.5 = 500 J。（c）摩擦力作功 = 40 × 5 = 200 J。（d）動能 = 500 − 200 = 300 J，v = √(2 × 300 ÷ 20) = √30 = 5.48 m/s。評分：2 分高度、3 分勢能、3 分摩擦功、3 分速率。

**10. 在歐姆定律實驗中，某電阻兩端電壓為 6.0 V 時電流為 0.25 A。（a）求該電阻的阻值。（b）求電阻消耗的功率。（c）若電壓加倍，求新的電流與功率。（d）說明為何要多次讀數並繪畫電流與電壓關係圖。（11 分）**

答案：（a）R = V ÷ I = 6.0 ÷ 0.25 = 24 Ω。（b）P = VI = 6.0 × 0.25 = 1.5 W。（c）電壓加倍，電流加倍為 0.5 A；功率 = 12 × 0.5 = 6 W，即變為 4 倍。（d）多次讀數可減低隨機誤差，繪圖可檢查數據是否成直線，並由斜率求得更準確的電阻值。評分：2 分電阻、2 分功率、3 分加倍、4 分實驗解釋。

**11. 一個 0.2 kg 小球以 4 m/s 在半徑 0.5 m 的水平圓周上運動。（a）求向心加速度。（b）求向心力。（c）求運動周期。（d）若繫繩突然斷裂，描述小球此後的運動。（11 分）**

答案：（a）向心加速度 = v² ÷ r = 16 ÷ 0.5 = 32 m/s²。（b）向心力 = m × a = 0.2 × 32 = 6.4 N，方向指向圓心。（c）周期 = 2πr ÷ v = 2π × 0.5 ÷ 4 = 0.785 s。（d）繩斷裂後再無向心力，小球依牛頓第一定律沿切線方向以 4 m/s 作勻速直線運動。評分：2 分加速度、2 分力、3 分周期、4 分運動描述。

**12. 一輛 1200 kg 汽車以 20 m/s 行駛，司機反應時間為 0.8 s，剎車力為 6000 N。（a）求反應時間內行駛的距離。（b）求剎車時的加速度。（c）求剎車距離。（d）求總停車距離。（e）若速率加倍，總停車距離約為原來的多少倍？（11 分）**

答案：（a）反應距離 = 20 × 0.8 = 16 m。（b）a = F ÷ m = 6000 ÷ 1200 = 5 m/s²，方向與運動相反。（c）剎車距離 = v² ÷ (2a) = 400 ÷ 10 = 40 m。（d）總停車距離 = 16 + 40 = 56 m。（e）速率加倍：反應距離 32 m，剎車距離 160 m，合共 192 m，約為原來的 3.4 倍。評分：2 分反應距離、2 分加速度、2 分剎車距離、2 分總距離、3 分倍數。