DSE 組合科學

中六（S6）　數學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：50 分　｜　共 12 題

甲部（Q1 – Q6）：能量、功與功率

回答下列各題，須列出計算步驟。

1. 一個質量 0.50 kg 的球由靜止從 3.2 m 高處落下，忽略空氣阻力，取 $g = 9.81\ \text{m s}^{-2}$。(a) 求球到達地面前瞬間的速率。(b) 求重力在落下過程中對球所作的功。

2. 一輛質量 1200 kg 的汽車由 $8.0\ \text{m s}^{-1}$ 加速至 $20.0\ \text{m s}^{-1}$。求汽車動能的增加量，並由此說明合力對汽車所作的功。

3. 一名質量 60 kg 的學生在 15 s 內沿樓梯登上 12 m 高的樓層，取 $g = 9.81\ \text{m s}^{-2}$。求他克服重力作功的平均功率。

4. 一部起重機在 20 s 內把質量 250 kg 的負載勻速吊高 8.0 m，其輸入功率為 1.2 kW。求該起重機的效率。

5. 一個功率 250 W 的浸入式加熱器把 0.80 kg 的油加熱 240 s。油的比熱容量為 $2.0 \times 10^{3}\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$。假設沒有熱量散失，求油的溫度上升。

6. 把 0.25 kg 溫度 80 ℃ 的水與 0.75 kg 溫度 20 ℃ 的水混合。假設沒有熱量散失，求混合後的水溫。

乙部（Q7 – Q9）：熱能與物態變化

回答下列各題，須列出所用的公式。

7. 求把 0.30 kg 溫度 0 ℃ 的冰完全熔化成 0 ℃ 的水所需的能量。冰的比潛熱為 $3.34 \times 10^{5}\ \text{J kg}^{-1}$。

8. 把 0.20 kg 的冰由 −10 ℃ 加熱至 0 ℃ 需要多少能量？冰的比熱容量為 $2.1 \times 10^{3}\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$。

9. 一個額定功率 2 000 W 的電熱水壺把 1.5 kg 溫度 20 ℃ 的水加熱至 100 ℃。水的比熱容量為 $4\,200\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$，假設沒有熱量散失。(a) 求水所需的能量。(b) 求加熱所需的時間。

丙部（Q10 – Q12）：傳熱與能量轉換

回答下列各題，須解釋推論並列出計算步驟。

10. 一塊質量 2.0 kg 的銅塊由 150 ℃ 冷卻至 30 ℃，銅的比熱容量為 $390\ \text{J kg}^{-1}\ \text{K}^{-1}$。(a) 求銅塊放出的能量。(b) 解釋在同一室溫下，為何金屬手柄摸上去比木手柄冷。

11. 一塊總面積 $2.5\ \text{m}^{2}$ 的太陽能板接收的太陽輻射功率為 $800\ \text{W m}^{-2}$，其能量轉換效率為 18%。(a) 求太陽能板的電功率輸出。(b) 求它在 3.0 小時內產生的電能，以 J 表示。

12. 一輛質量 400 kg 的過山車車廂由 25 m 高處由靜止滑下，取 $g = 9.81\ m\ s^{-2}$。(a) 若沒有摩擦，求車廂到達地面時的速率。(b) 實際速率為 $20.0\ m\ s^{-1}$，求因摩擦而損失的能量。

TutorZone 中六（S6）數學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。