中四物理練習卷：運動學、力與牛頓定律、功與能、動量、並聯電路與熱學

中四　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：運動學（16 分）

一輛汽車由靜止開始以 2.5 m/s² 均加速 8 秒，之後以均減速在 5 秒內停下。

1. 求加速 8 秒後汽車的速度。

答案：答案：v = u + at = 0 + 2.5 × 8 = 20 m/s。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

2. 求加速期間汽車行走的距離。

答案：答案：s = ½at² = 0.5 × 2.5 × 8² = 80 m。（評分要點：公式 2 分，代入與答案 2 分）

3. 求減速期間加速度的大小及行走的距離。

答案：答案：a = 20 ÷ 5 = 4 m/s²（方向與運動相反）；s = ½ × 20 × 5 = 50 m。（評分要點：加速度 2 分，距離 2 分）

4. 求全程的平均速率，並解釋為何不可直接把初速與末速相加除以二。

答案：答案：總距離 130 m，總時間 13 s，平均速率 = 130 ÷ 13 = 10 m/s。初速與末速的平均只適用於全程均勻加速，本題先加速後減速，兩段時間不同，故須用總距離除以總時間。（評分要點：答案 2 分，解釋 2 分）

第二部分：力與牛頓運動定律（17 分）

質量 4 kg 的木箱放在水平桌面上，受 30 N 水平拉力移動。桌面對木箱的摩擦力為正向力的 0.25 倍。取 g = 10 m/s²。

5. 求木箱的重量及桌面對木箱的正向力。

答案：答案：W = mg = 4 × 10 = 40 N；水平面上正向力 R = W = 40 N。（評分要點：重量 2 分，正向力 2 分）

6. 求作用於木箱的摩擦力。

答案：答案：f = 0.25 × 40 = 10 N，方向與運動相反。（評分要點：公式 2 分，答案與方向 2 分）

7. 求木箱的加速度。

答案：答案：淨力 = 30 − 10 = 20 N；a = 20 ÷ 4 = 5 m/s²。（評分要點：淨力 2 分，加速度 2 分）

8. 若拉力改為與水平成 30°，求新的加速度，並解釋正向力為何改變。

答案：答案：水平分量 = 30 × cos 30° = 26.0 N，垂直分量 = 30 × sin 30° = 15 N；正向力 R = 40 − 15 = 25 N（拉力有向上分量，減輕桌面受壓）；摩擦力 = 0.25 × 25 = 6.25 N；淨力 = 26.0 − 6.25 = 19.7 N，a = 19.7 ÷ 4 = 4.9 m/s²。（評分要點：分解力 2 分，新正向力與解釋 2 分，答案 1 分）

第三部分：功、能與功率（17 分）

質量 5 kg 的木箱在水平地面上受 24 N 水平力推動 6 米，地面對木箱的摩擦力為 10 N，木箱由靜止開始運動。

9. 求推力對木箱所作的功。

答案：答案：W = Fs = 24 × 6 = 144 J。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

10. 求克服摩擦力所作的功。

答案：答案：W = fs = 10 × 6 = 60 J，這部分能量轉為熱能。（評分要點：計算 3 分，指出轉為熱能 1 分）

11. 求木箱到達 6 米處的速度。

答案：答案：淨功 = 144 − 60 = 84 J，全部變成動能；½ × 5 × v² = 84，v = 5.8 m/s。（評分要點：淨功 2 分，動能公式 1 分，答案 1 分）

12. 若整個過程歷時 4 秒，求推力的平均功率及這個過程的能量效率。

答案：答案：P = 144 ÷ 4 = 36 W；效率 = 有用能量 ÷ 輸入能量 × 100%% = 84 ÷ 144 × 100%% = 58.3%%。（評分要點：功率 2 分，效率公式 2 分，答案 1 分）

第四部分：動量與碰撞（17 分）

質量 2 kg 的滑車 A 以 3 m/s 在光滑水平軌道上撞向靜止、質量 1 kg 的滑車 B，碰撞後兩車黏在一起移動。

13. 求碰撞前兩車的總動量。

答案：答案：p = 2 × 3 + 1 × 0 = 6 kg m/s，方向與 A 的運動方向相同。（評分要點：計算 3 分，方向 1 分）

14. 求碰撞後兩車的共同速度。

答案：答案：動量守恆，6 = (2 + 1) × v，v = 6 ÷ 3 = 2 m/s。（評分要點：守恆式 2 分，答案 2 分）

15. 求碰撞過程中損失的動能。

答案：答案：碰撞前 ½ × 2 × 3² = 9 J；碰撞後 ½ × 3 × 2² = 6 J；損失 3 J。（評分要點：兩個動能各 1 分，差額 2 分）

16. 解釋為何動量守恆但動能並不守恆，並判斷這是哪一類碰撞。

答案：答案：碰撞期間兩車之間的作用力與反作用力大小相等、方向相反、作用時間相同，故淨衝量為零，總動量守恆。動能部分轉為聲能與熱能（兩車黏合時的形變），故動能不守恆。這是完全非彈性碰撞。（評分要點：動量守恆理由 2 分，動能去向 2 分，碰撞類型 1 分）

第五部分：並聯電路與電功率（17 分）

一個電動勢 12 V 的電池（內阻不計）接上 6 Ω 與 3 Ω 兩個並聯的電阻。

17. 求並聯組合的等效電阻。

答案：答案：1/R = 1/6 + 1/3 = 1/2，R = 2 Ω。（評分要點：並聯式 2 分，答案 2 分）

18. 求電池輸出的總電流。

答案：答案：I = V ÷ R = 12 ÷ 2 = 6 A。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

19. 求通過每個電阻的電流。

答案：答案：兩個電阻電壓同為 12 V；6 Ω 為 12 ÷ 6 = 2 A；3 Ω 為 12 ÷ 3 = 4 A，合計 6 A，與總電流相符。（評分要點：兩個電流各 1.5 分，驗算 1 分）

20. 求 6 Ω 電阻消耗的功率及整個電路的總功率。

答案：答案：$P = V^2 \div R = 144 \div 6 = 24$ W；總功率 = 12 × 6 = 72 W。驗算：24 + 144 ÷ 3 = 24 + 48 = 72 W。（評分要點：6 Ω 功率 2 分，總功率 2 分，驗算 1 分）

第六部分：熱學與加熱效率（16 分）

以功率 700 W 的電熱器加熱 0.5 kg 的水，水溫由 20 °C 升至 80 °C。水的比熱容量為 4200 J/(kg °C)。

21. 求水吸收的能量。

答案：答案：$E = mc\Delta T = 0.5 \times 4200 \times 60 = 126000$ J，即 1.26×10^5 J。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

22. 若不計熱量損失，求所需的加熱時間。

答案：答案：t = E ÷ P = 126000 ÷ 700 = 180 s，即 3 分鐘。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

23. 若電熱器的效率只有 80%，求實際所需的加熱時間。

答案：答案：有效功率 = 700 × 0.8 = 560 W；t = 126000 ÷ 560 = 225 s。（評分要點：有效功率 2 分，時間 2 分）

24. 列出兩個令實際加熱時間比理論值長的原因。

答案：答案：①水會向周圍空氣散熱，部分能量流失；②部分熱能加熱容器（杯或壺）本身，未能全部用於升溫水。（評分要點：每項 2 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。