中四物理練習卷：運動學與圖線、力與牛頓運動定律、功與能量與功率、動量與碰撞、熱量與比熱容、波與透鏡成像

中四　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：運動學與圖線（16 分）

一輛汽車由靜止開始以 2.0 m/s² 均勻加速 6 秒，之後保持勻速 10 秒，最後以 5 秒均勻減速至停止。

1. (a) 求汽車在加速階段結束時的速度。
答案：答案：v = 2.0 × 6 = 12 m/s，方向與運動方向相同。（評分要點：公式 1 分、代入 1 分、單位與方向 1 分）

2. (b) 求汽車在整段 21 秒內行走的總距離。
答案：答案：加速段 0.5 × 2.0 × 6² = 36 m；勻速段 12 × 10 = 120 m；減速段 0.5 × 12 × 5 = 30 m；總距離 = 36 + 120 + 30 = 186 m。（評分要點：三段各 1 分、合計 1 分、單位 1 分）

3. (c) 求整段運動的平均速率（三位有效數字）。
答案：答案：平均速率 = 186 ÷ 21 = 8.86 m/s。（評分要點：總距離 ÷ 總時間 2 分、數值 1 分、單位 1 分）

4. (d) 求減速階段的加速度，並說明其方向。
答案：答案：a = (0 - 12) ÷ 5 = -2.4 m/s²，負號表示加速度方向與運動方向相反，大小為 2.4 m/s²。（評分要點：公式 1 分、數值 1 分、方向解釋 2 分）

乙部：力與牛頓運動定律（16 分）

一個 5 kg 木塊放在水平粗糙桌面上，由靜止受 40 N 水平拉力移動，動摩擦因數為 0.35，取 g = 10 m/s²。

5. (a) 求木塊所受的摩擦力。
答案：答案：f = 0.35 × 5 × 10 = 17.5 N，方向與運動方向相反。（評分要點：公式 1 分、數值 1 分、方向 1 分）

6. (b) 求木塊的加速度。
答案：答案：淨力 = 40 - 17.5 = 22.5 N；a = 22.5 ÷ 5 = 4.5 m/s²。（評分要點：淨力 1 分、公式 1 分、數值 2 分）

7. (c) 求 4 秒後木塊的速度。
答案：答案：v = 0 + 4.5 × 4 = 18 m/s。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

8. (d) 若在 4 秒末撤去拉力，求木塊再滑行的距離。
答案：答案：撤去拉力後只有摩擦，減速度 = 17.5 ÷ 5 = 3.5 m/s²；s = 18² ÷ (2 × 3.5) = 46.3 m。（評分要點：減速度 2 分、公式 1 分、數值 2 分）

丙部：功、能量與功率（16 分）

一個 20 kg 木箱沿光滑斜面被推上 5 m（沿斜面量度），斜面與水平面成 30 度，取 g = 10 m/s²。

9. (a) 求木箱上升的垂直高度。

答案：答案：h = 5 × sin 30 = 2.5 m。（評分要點：三角比例 2 分、數值 1 分）

10. (b) 求過程中克服重力所做的功。

答案：答案：W = mgh = 20 × 10 × 2.5 = 500 J。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

11. (c) 若整個過程用時 4 秒，求推力的平均功率。

答案：答案：P = W ÷ t = 500 ÷ 4 = 125 W。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

12. (d) 木箱由該高度沿光滑斜面由靜止釋放，求到達斜面底部的速率。

答案：答案：能量守恆 mgh = ½mv²，v = √(2 × 10 × 2.5) = 7.07 m/s。（評分要點：能量守恆 2 分、公式 1 分、數值 2 分）

丁部：動量與碰撞（16 分）

甲車質量 2 kg，以 3 m/s 撞向靜止的乙車，乙車質量 4 kg。碰撞後兩車黏在一起。

13. (a) 求碰撞後兩車的共同速率。

答案：答案：動量守恆 2 × 3 = (2 + 4) × v，v = 1 m/s。（評分要點：守恆式 1 分、代入 1 分、數值 1 分）

14. (b) 求碰撞前兩車的總動能。

答案：答案：總動能 = ½ × 2 × 3² = 9 J。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

15. (c) 求碰撞中損失的動能。

答案：答案：碰撞後動能 = ½ × 6 × 1² = 3 J；損失 = 9 - 3 = 6 J。（評分要點：末動能 2 分、相減 2 分）

16. (d) 若碰撞為完全彈性，求碰撞後甲、乙兩車的速度。

答案：答案：甲 = -1 m/s（反向彈回），乙 = 2 m/s；檢驗動量 2 × (-1) + 4 × 2 = 6 與動能 1 + 8 = 9 均守恆。（評分要點：甲 2 分、乙 2 分、檢驗 1 分）

戊部：熱量與比熱容（16 分）

以 500 W 電熱器加熱 0.5 kg 水，水溫由 20 °C 升至 80 °C。水的比熱容為 4200 J/(kg K)。

17. (a) 求水吸收的熱量。

答案：答案：Q = mcΔT = 0.5 × 4200 × 60 = 126 000 J。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

18. (b) 求理論上加熱所需的時間。

答案：答案：t = Q ÷ P = 126 000 ÷ 500 = 252 s。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

19. (c) 實際加熱用時 300 秒，求電熱器的效率。

答案：答案：效率 = 有用能量 ÷ 總輸入能量 = 126 000 ÷ (500 × 300) = 0.84，即 84%。（評分要點：定義 2 分、計算 2 分、百分數 1 分）

20. (d) 解釋實際用時較理論值長的原因。

答案：答案：部分熱量散失到周圍空氣與容器，實際用於加熱水的能量少於電熱器輸出，所以時間較長。（評分要點：熱量散失 2 分、能量分配說明 1 分）

己部：波與透鏡成像（20 分）

一列頻率 250 Hz 的聲波在空氣中傳播，波長為 1.2 m。另有一凸透鏡焦距 10 cm，物體放在鏡前 30 cm。

21. (a) 求該聲波的波速。

答案：答案：$v = f\lambda = 250 \times 1.2 = 300$ m/s。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

22. (b) 求聲波行走 510 m 所需的時間。

答案：答案：$t = s \div v = 510 \div 300 = 1.7$ s。（評分要點：公式 1 分、代入 2 分、單位 1 分）

23. (c) 求像距。

答案：答案：$1/v = 1/f - 1/u = 1/10 - 1/30 = 1/15$，所以 $v = 15$ cm，像在鏡後 15 cm。（評分要點：透鏡公式 2 分、代入 2 分、數值 2 分）

24. (d) 求放大率，並指出像的性質。

答案：答案：放大率 $m = v \div u = 15 \div 30 = 0.5$，像為倒立、縮小的實像。（評分要點：放大率 2 分、倒立 1 分、縮小 1 分、實像 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。