中四物理練習卷

中四　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

1. 勻加速運動方程與運動圖像（16 分）

取 $g = 10\ \text{m·s}^{-2}$，答案取一位小數（除特別指明）。

1. (a) 一車由靜止起以 $2.5\ \text{m·s}^{-2}$ 均勻加速 8 秒。求 8 秒末的速度及期間的位移。

答案：答案：$v = u + at = 0 + 2.5 \times 8 = 20.0\ \text{m·s}^{-1}$；$s = ut + \tfrac{1}{2}at^2 = 0 + 0.5 \times 2.5 \times 64 = 80.0\ \text{m}$。

2. (b) 一車以 $15\ \text{m·s}^{-1}$ 行駛，煞停過程中等減速並在 40 米內停下。求加速度及煞車時間。

答案：答案：$v^2 = u^2 + 2as$，即 $0 = 225 + 80a$，$a = -2.5\ \text{m·s}^{-2}$（與運動方向相反）；$t = (v - u) \div a = (5 - 15) \div (-2.5) = 4.0\ \text{s}$。

3. (c) 一小球由 45 米高的平台自由落下（忽略空氣阻力）。求落地時間及落地速度。

答案：答案：$s = \tfrac{1}{2}gt^2$，即 $45 = 5t^2$，$t = 3.0\ \text{s}$；$v = gt = 10 \times 3 = 30.0\ \text{m·s}^{-1}$。

4. (d) 分別說明位移—時間圖的斜率及速度—時間圖的斜率所代表的物理量，並指出速度—時間圖下面積的意義。

答案：答案：位移—時間圖的斜率是速度；速度—時間圖的斜率是加速度；速度—時間圖下面的面積是該段時間內的位移。

2. 牛頓第二定律與摩擦力（18 分）

取 $g = 10\ \text{m·s}^{-2}$，須列受力分析。

5. (a) 質量 8 公斤的物體在水平面上受 36 牛的水平拉力，摩擦力為 12 牛。求其加速度。

答案：答案：合力 $= 36 - 12 = 24\ \text{N}$；$a = F \div m = 24 \div 8 = 3.0\ \text{m·s}^{-2}$。

6. (b) 質量 5 公斤的物體在傾角 30° 的無摩擦斜面上滑下。求加速度；若斜面摩擦力為 6 牛，求新的加速度。

答案：答案：無摩擦時 $a = g \sin 30^\circ = 5.0\ \text{m·s}^{-2}$；有摩擦時 $a = (mg \sin 30^\circ - f) \div m = (25 - 6) \div 5 = 3.8\ \text{m·s}^{-2}$。

7. (c) 質量 60 公斤的人站在升降機內的磅秤上。升降機以 $2\ \text{m·s}^{-2}$ 向上加速時磅秤讀數是多少？以 $2\ \text{m·s}^{-2}$ 向下加速時又是多少？

答案：答案：向上加速 $R = m(g + a) = 60 \times 12 = 720\ \text{N}$；向下加速 $R = m(g - a) = 60 \times 8 = 480\ \text{N}$。

8. (d) 以慣性解釋為何汽車急煞時乘客會向前傾，並說明安全帶的作用。

答案：答案：乘客保持原有運動狀態，車廂減速而乘客上半身仍以原速前進，故向前傾；安全帶提供向後的力，延長減速時間、減小加速度與衝擊力，並防止乘客撞向車廂或彈出。

3. 功、能量與功率（16 分）

取 $g = 10\ \text{m·s}^{-2}$，須列單位。

9. (a) 50 牛的力沿水平方向推動物件移動 12 米，歷時 8 秒。求所作的功及平均功率。
答案：答案：$W = Fs = 50 \times 12 = 600\ \text{J}$；$P = W \div t = 600 \div 8 = 75.0\ \text{W}$。

10. (b) 質量 2 公斤的球由 5 米高處自由落下。求它到達地面時的速度（忽略空氣阻力）。
答案：答案：$mgh = \tfrac{1}{2}mv^2$，即 $v = \sqrt{(2gh)} = \sqrt{(2 \times 10 \times 5)} = 10.0\ \text{m·s}^{-1}$（與質量無關）。

11. (c) 一部機器輸入能量 2 500 焦，效率 80%。求有用功輸出及以熱和聲形式損耗的能量。
答案：答案：有用輸出 $= 2\,500 \times 0.8 = 2000\ \text{J}$；損耗 $= 2\,500 - 2\,000 = 500\ \text{J}$。

12. (d) 說明為何在實際情況下物體沿斜面下滑時機械能並不守恆，並指出能量去了哪裡。
答案：答案：摩擦力作負功，部分重力勢能與動能轉化為熱能和聲能散失於斜面與周圍空氣；若把這些損耗計入，總能量仍然守恆。

4. 動量與碰撞（18 分）

動量單位以 kg·m·s^{-1} 表示，能量以焦耳表示。

13. (a) 一輛質量 1 200 公斤、速度 $15\ \text{m·s}^{-1}$ 的汽車。求其動量。
答案：答案：$p = mv = 1\,200 \times 15 = 18000\ \text{kg·m·s}^{-1}$。

14. (b) 質量 0.5 公斤、速度 $4\ \text{m·s}^{-1}$ 的黏土球撞向靜止的 1.5 公斤木塊並黏在一起。求碰撞後共同速度，並計算碰撞中損失的動能。
答案：答案：動量守恆，$0.5 \times 4 = 2.0 \times v$，$v = 1.0\ \text{m·s}^{-1}$；碰撞前動能 $= \tfrac{1}{2} \times 0.5 \times 16 = 4.0\ \text{J}$，碰撞後 $= \tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 1.0 = 1.0\ \text{J}$，損失 $3.0\ \text{J}$（屬完全非彈性碰撞）。

15. (c) 質量 60 公斤的運動員手持 4 公斤步槍，以 0.02 公斤子彈、$400\ \text{m·s}^{-1}$ 水平射出。求運動員後退的速度。
答案：答案：總動量為零，$0.02 \times 400 = 60 \times v$，$v = 0.13\ \text{m·s}^{-1}$（方向與子彈相反）。

16. (d) 以衝量 $F\Delta t = \Delta p$ 解釋安全氣囊為何能減輕碰撞傷害。
答案：答案：乘客動量的改變量固定，安全氣囊延長碰撞時間 Δt，令平均力 F 減小；同時分散壓力於較大面積，減少骨折與內傷。

5. 歐姆定律、串並聯與電功率（16 分）

電流取一位小數，功率取整數。

17. (a) 12 V 電源接上 4 Ω 與 6 Ω 兩個串聯電阻。求總電阻、電流及每個電阻的電壓。
答案：答案：$R = 4 + 6 = 10\ \Omega$；$I = V \div R = 12 \div 10 = 1.2\ \text{A}$；$V(4\ \Omega) = 4.8\ \text{V}$，$V(6\ \Omega) = 7.2\ \text{V}$。

18. (b) 同一 12 V 電源改為把兩個電阻並聯。求等效電阻、總電流及各支路電流。
答案：答案：$R = (4 \times 6) \div (4 + 6) = 2.4\ \Omega$；總電流 $= 12 \div 2.4 = 5.0\ \text{A}$；支路電流分別為 3.0 A 與 2.0 A，合計等於總電流。

19. (c) 一電熱水壺標示 220 V、2 000 W。求其電流；若使用半小時，求耗電量（千瓦時）及電費（每千瓦時 1.2 元）。

答案：答案：I = P ÷ V = 2 000 ÷ 220 = 9.1 A；能量 = 2 kW × 0.5 h = 1.0 kWh；電費 = 1 × 1.2 = 1.20 元。

20. (d) 說明串聯與並聯電路各有何特點，並解釋為何家庭電器採用並聯接駁。

答案：答案：串聯電流處處相同、總電壓分配於各元件；並聯各支路電壓相同、總電流為各支路之和。家庭電器並聯可使每件電器獲得相同電壓並獨立開關，一件故障不影響其他電器。

6. 比熱容與潛熱（16 分）

水的比熱容取 4 200 J·kg⁻¹·K⁻¹，冰的熔化潛熱取 3.34 × 10⁵ J·kg⁻¹。

21. (a) 把 2 公斤水由 20 °C 加熱至 70 °C，需多少能量？

答案：答案：E = mcΔT = 2 × 4 200 × 50 = 420000 J，即 4.2 × 10⁵ J。

22. (b) 用 1 500 W 的加熱器（假設無熱損失）加熱上述 2 公斤水，需時多少秒？

答案：答案：t = E ÷ P = 420 000 ÷ 1 500 = 280 s（約 4.7 分鐘）。

23. (c) 把 0.5 公斤 0 °C 的冰完全熔化成 0 °C 的水，再升溫至 20 °C，共需多少能量？

答案：答案：熔化 = 0.5 × 3.34 × 10⁵ = 167000 J；升溫 = 0.5 × 4 200 × 20 = 42000 J；合計 = 209000 J。

24. (d) 把 0.3 公斤 80 °C 的熱水與 0.5 公斤 20 °C 的冷水混合（忽略熱損失）。求混合後的水溫。

答案：答案：熱水放出的熱 = 冷水吸收的熱，0.3 × (80 − T) = 0.5 × (T − 20)，即 24 − 0.3T = 0.5T − 10，T = 42.5 °C。

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。