中五物理練習卷：拋體與牛頓定律、圓周運動與引力、功與能、動量、電路、電磁與放射

中五　物理　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：力學與牛頓運動定律（20 分）

四題全部作答，須列出公式與計算步驟。

1. 一小球以 15 m/s 沿水平方向拋出，離地高度為 20 m。取 g = 10 m/s²，(a) 求小球落地的時間；(b) 求水平射程。

答案：答案：(a) 2.0 s；(b) 30 m。垂直方向由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $t = \sqrt{(2h/g)} = 2.0$ s，水平方向速度不變，射程 $= 15 \times 2.0 = 30$ m。（評分要點：時間 2 分，射程 2 分，說明 1 分）

2. 一輛汽車由 8 m/s 均勻加速至 20 m/s，歷時 6 s。求 (a) 加速度；(b) 該段時間內的位移。

答案：答案：(a) 2.0 m/s²；(b) 84 m。$a = (v - u)/t = (20 - 8)/6 = 2.0$ m/s²；$s = (u + v)t/2 = (8 + 20) \times 6 \div 2 = 84$ m。（評分要點：加速度 3 分，位移 2 分）

3. 質量 4 kg 的物體靜止於水平桌面，受 12 N 的水平拉力，摩擦力為 4 N。(a) 求加速度；(b) 求 3 s 內走過的距離。

答案：答案：(a) 2.0 m/s²；(b) 9.0 m。合力 $= 12 - 4 = 8$ N，$a =$ 淨力 ÷ 質量 $= 8 \div 4 = 2.0$ m/s²；靜止起動 $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2.0 \times 3^2 = 9.0$ m。（評分要點：合力 2 分，加速度 2 分，位移 1 分）

4. 石塊由靜止自由下落，歷時 3 s，不計空氣阻力。取 g = 10 m/s²，(a) 求落地速度；(b) 求下落距離。

答案：答案：(a) 30 m/s；(b) 45 m。$v = gt = 10 \times 3 = 30$ m/s；$s = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = 45$ m。（評分要點：速度 2 分，距離 2 分，公式 1 分）

第二部分：圓周運動與萬有引力（16 分）

四題全部作答，答案須附單位。

5. 質量 0.5 kg 的物體以 2.0 m/s 沿半徑 0.8 m 的圓周作勻速運動。求 (a) 向心加速度；(b) 向心力。

答案：答案：(a) 5.0 m/s²；(b) 2.5 N。$a_c = v^2/r = 2.0^2 \div 0.8 = 5.0$ m/s²；$F = m \times a_c = 0.5 \times 5.0 = 2.5$ N。（評分要點：加速度 2 分，向心力 2 分）

6. 物體沿半徑 0.6 m 的圓周運動，週期為 0.5 s。求 (a) 速率；(b) 向心加速度（取 π = 3.14）。

答案：答案：(a) 7.54 m/s；(b) 94.7 m/s²。$v = 2\pi r/T = 2 \times 3.14 \times 0.6 \div 0.5 = 7.54$ m/s；$a_c = v^2/r = 7.54^2 \div 0.6 = 94.7$ m/s²。（評分要點：速率 2 分，加速度 2 分）

7. 地球質量取 6.0×10^{24} kg，月球質量取 7.0×10^{22} kg，兩者中心距離 4.0×10^{8} m，引力常數取 6.67×10^{-11} N m² kg⁻²。求地球對月球的引力。

答案：答案：約 1.8×10^{20} N。$F = G m_1 m_2 / r^2 = 6.67 \times 10^{-11} \times 6.0 \times 10^{24} \times 7.0 \times 10^{22} \div (4.0 \times 10^{8})^2 = 1.8 \times 10^{20}$ N。（評分要點：代入 2 分，數量級 1 分，單位 1 分）

8. 某衛星的圓軌道半徑增大為原來的 4 倍。求其週期變為原來的多少倍，並說明依據。

答案：答案：8 倍。由開普勒第三定律 $T^2 \propto r^3$，故 $T \propto r^{1.5}$，半徑乘 4 後週期乘 $4^{1.5} = 8$。（評分要點：比例 2 分，計算 1 分，說明 1 分）

第三部分：功、能量與功率（16 分）

能量守恆的題目須寫出取捨的假設。

9. 以 200 N 的水平力推動木箱，沿力的方向移動 5.0 m，歷時 4.0 s。求 (a) 所作的功；(b) 平均功率。

答案：答案：(a) 1000 J；(b) 250 W。$W = Fd = 200 \times 5.0 = 1000$ J；$P = W/t = 1000 \div 4.0 = 250$ W。（評分要點：功 2 分，功率 2 分）

10. 質量 2.0 kg 的物體由 3.0 m 高的斜面頂滑下，到達底部時速率為 6.0 m/s。取 $g = 10$ m/s²，求 (a) 重力勢能減少量；(b) 底部動能；(c) 克服摩擦損耗的能量。

答案：答案：(a) 60.0 J；(b) 36.0 J；(c) 24.0 J。$E_p = mgh = 2.0 \times 10 \times 3.0 = 60.0$ J；$E_k = \tfrac{1}{2}mv^2 = \tfrac{1}{2} \times 2.0 \times 6.0^2 = 36.0$ J；損耗 $= 60.0 - 36.0 = 24.0$ J。（評分要點：每項 1 分，說明 1 分）

11. 起重機在 1.5 s 內把 300 kg 的貨物勻速提升 4.0 m。取 $g = 10$ m/s²，求 (a) 所作的功；(b) 平均功率。

答案：答案：(a) 1.2×10^4 J；(b) 8.0 kW。$W = mgh = 300 \times 10 \times 4.0 = 1.2 \times 10^4$ J；$P = W/t = 1.2 \times 10^4 \div 1.5 = 8.0$ kW。（評分要點：功 2 分，功率 2 分）

12. 彈簧的勁度為 2000 N/m，被壓縮 0.10 m。求 (a) 彈簧貯存的彈性勢能；(b) 釋放後質量 0.5 kg 小球的最大速率（不計摩擦）。

答案：答案：(a) 10.0 J；(b) 6.32 m/s。$E = \tfrac{1}{2}kx^2 = \tfrac{1}{2} \times 2000 \times 0.10^2 = 10.0$ J；$\tfrac{1}{2}mv^2 = E$ 得 $v = \sqrt{(2E/m)} = \sqrt{(2 \times 10.0 \div 0.5)} = 6.32$ m/s。（評分要點：能量 2 分，速率 2 分）

第四部分：動量與碰撞（16 分）

須指明所取的正方向。

13. 質量 3.0 kg 的物體以 4.0 m/s 撞向靜止的 1.0 kg 物體，碰撞後兩者黏在一起。求 (a) 碰後的共同速度；(b) 碰後總動量。

答案：答案：(a) 3.0 m/s；(b) 12.0 kg m/s。動量守恆：$3.0 \times 4.0 = (3.0 + 1.0) \times v$，$v = 3.0$ m/s；總動量 $= 4.0 \times 3.0 = 12.0$ kg m/s。（評分要點：速度 3 分，動量 1 分）

14. 質量 0.15 kg 的球以 20 m/s 垂直撞牆，以 15 m/s 反向彈回，接觸時間為 0.020 s。求 (a) 動量變化的大小；(b) 牆對球的平均力。

答案：答案：(a) 5.25 kg m/s；(b) 262.5 N。取反彈方向為正，$\Delta p = m(v - (-u)) = 0.15 \times (15 + 20) = 5.25$ kg m/s；$F = \Delta p/\Delta t = 5.25 \div 0.020 = 262.5$ N。（評分要點：動量變化 2 分，平均力 2 分）

15. 恒力 250 N 作用 0.020 s。求 (a) 衝量；(b) 若作用於靜止的 0.50 kg 物體，其獲得的速度。

答案：答案：(a) 5.0 N s；(b) 10.0 m/s。$J = F\Delta t = 250 \times 0.020 = 5.0$ N s；$J = mv$ 得 $v = 5.0 \div 0.50 = 10.0$ m/s。（評分要點：衝量 2 分，速度 2 分）

16. 質量 2.0 kg 的物體以 6.0 m/s 撞向靜止的 4.0 kg 物體，碰後第一個物體靜止。求 (a) 第二個物體的速度；(b) 碰撞前後總動能，並判斷碰撞是否彈性。

答案：答案：(a) 3.0 m/s；(b) 碰前 36.0 J，碰後 18.0 J，總動能減少，屬非彈性碰撞。動量守恆 2.0 × 6.0 = 4.0 × v 得 v = 3.0 m/s。（評分要點：速度 2 分，動能比較 1 分，判斷 1 分）

第五部分：電場與直流電路（16 分）

須畫出或描述電路結構，並寫出所用公式。

17. 6 Ω 與 3 Ω 的電阻並聯後，再與 5 Ω 電阻串聯，接上 14 V 電源（內阻不計）。求 (a) 電路的總電阻；(b) 總電流。

答案：答案：(a) 7.0 Ω；(b) 2.0 A。並聯部分 = (6 × 3)/(6 + 3) = 2.0 Ω，總電阻 = 2.0 + 5.0 = 7.0 Ω；I = V/R = 14 ÷ 7.0 = 2.0 A。（評分要點：並聯 2 分，總電阻 1 分，電流 1 分）

18. 電荷量 2.0 × 10^{-6} C 的點電荷置於場強 5.0 × 10^{3} N/C 的均勻電場中。求 (a) 它所受的電力；(b) 若電荷質量為 2.0 × 10^{-4} kg，其加速度。

答案：答案：(a) 0.010 N；(b) 50 m/s^2。F = qE = 2.0 × 10^{-6} × 5.0 × 10^{3} = 0.010 N；a = F/m = 0.010 ÷ 2.0 × 10^{-4} = 50 m/s^2。（評分要點：電力 2 分，加速度 2 分）

19. 某電器接在 12 V 電源上，通過 3.0 A 電流，連續運作 5.0 分鐘。求 (a) 電功率；(b) 消耗的電能。

答案：答案：(a) 36.0 W；(b) 1.1 × 10^{4} J。P = VI = 12 × 3.0 = 36.0 W；t = 300 s，E = Pt = 36.0 × 300 = 1.1 × 10^{4} J。（評分要點：功率 2 分，電能 2 分）

20. 20 Ω 的電阻器通過 0.50 A 電流，持續 10 分鐘。求 (a) 其功率；(b) 期間產生的熱能。

答案：答案：(a) 5.0 W；(b) 3000 J。P = I^2R = 0.50^2 × 20 = 5.0 W；E = Pt = 5.0 × 600 = 3000 J。（評分要點：功率 2 分，熱能 2 分）

第六部分：電磁感應、氣體與放射（16 分）

四題全部作答，數值答案取適當有效數字。

21. 理想變壓器的初級線圈有 1200 匝，接上 240 V 交流電；次級線圈有 60 匝。(a) 求次級電壓；(b) 若次級電流為 4.0 A，求初級電流。

答案：答案：(a) 12.0 V；(b) 0.20 A。Vs/Vp = Ns/Np 得 Vs = 240 × 60 ÷ 1200 = 12.0 V；功率相等 12 × 4.0 = 48.0 W，Ip = 48.0 ÷ 240 = 0.20 A。（評分要點：電壓 2 分，電流 2 分）

22. 密封容器內的氣體在 300 K 時壓強為 1.0 × 10^{5} Pa。體積不變，加熱至 450 K。求 (a) 新的壓強；(b) 說明所依據的氣體定律。

答案：答案：(a) 1.5 × 10^{5} Pa；(b) 壓強與溫度成正比的定律（定容下 p/T 為常數）。p_2 = p_1 × T_2 /T_1 = 1.0 × 10^{5} × 450 ÷ 300 = 1.5 × 10^{5} Pa。（評分要點：壓強 3 分，定律 1 分）

23. 某放射性同位素的半衰期為 8 日。經過 48 日後，(a) 經歷了多少個半衰期；(b) 未衰變的原子佔原來的多少比例？

答案：答案：(a) 6 個半衰期；(b) 原來的 1/64，約 1.6 個百分點。48 ÷ 8 = 6；剩餘比例 = (1/2)^6 = 1/64。（評分要點：半衰期數 2 分，比例 2 分）

24. 200 匝線圈的磁通量在 0.30 s 內由 0.20 Wb 減至 0.05 Wb。求 (a) 感應電動勢的大小；(b) 說明採用哪一條定律。

答案：答案：(a) 100 V；(b) 法拉第電磁感應定律（配合楞次定律判斷方向）。E = N ΔΦ/Δt = 200 × (0.20 − 0.05) ÷ 0.30 = 100 V。（評分要點：公式 2 分，數值 1 分，定律 1 分）

TutorZone 中五物理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。