中六物理練習卷（第二份）

中六　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部　圓周運動與向心力（12 分）

質量 0.20 kg 的小球縛在長 0.50 m 的繩上，在光滑水平桌面上作勻速圓周運動，週期 0.80 s。

1. 求小球的角速度。（3 分）

答案：$\omega = 2\pi \div T = 2\pi \div 0.80 \approx 7.85$ rad/s。

2. 求小球的線速度。（3 分）

答案：$v = \omega r = 7.85 \times 0.50 \approx 3.93$ m/s。

3. 求小球的向心加速度。（3 分）

答案：$a = \omega^2 r = 7.85^2 \times 0.50 \approx 30.84$ m/s²。

4. 求繩的張力。（3 分）

答案：張力提供向心力：$F = ma = 0.20 \times 30.84 \approx 6.17$ N（指向圓心）。

乙部　重力與衛星軌道（18 分）

地球質量 5.97×10^{24} kg，半徑 6.37×10^{6} m；$G = 6.67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²。一顆衛星在半徑 7.00×10^{6} m 的圓軌道運行。

5. 求地球表面的重力加速度。（4 分）

答案：$g = GM \div R^2 = (6.67\times10^{-11} \times 5.97\times10^{24}) \div (6.37\times10^{6})^2 \approx 9.81$ m/s²。

6. 求衛星的軌道速率。（5 分）

答案：$v = \sqrt{(GM \div r)} = \sqrt{(3.98\times10^{14} \div 7.00\times10^{6})} \approx 7542$ m/s，即約 7.54 km/s。

7. 求衛星的週期（以分鐘表示）。（5 分）

答案：$T = 2\pi r \div v = 2\pi \times 7.00\times10^{6} \div 7542 \approx 5831$ s ≈ 97.19 分鐘。

8. 若軌道半徑增至原來的兩倍，求新的軌道速率。（4 分）

答案：$v \propto 1/\sqrt{r}$，故新速率 $= 7542 \div \sqrt{2} \approx 5333$ m/s（約 5.33 km/s）。

丙部　簡諧振動（16 分）

質量 0.50 kg 的物體繫於力常數 20 N/m 的彈簧，在光滑水平面上作簡諧振動，振幅 0.080 m。

9. 求振動的角頻率及週期。（4 分）

答案：$\omega = \sqrt{(k \div m)} = \sqrt{(20 \div 0.50)} \approx 6.32$ rad/s；$T = 2\pi \div \omega \approx 0.99$ s。

10. 求振動頻率。（4 分）

答案：$f = 1 \div T \approx 1.01$ Hz。

11. 求最大速率與最大加速度。（4 分）

答案：$v_{最大} = \omega A = 6.32 \times 0.080 \approx 0.51$ m/s；$a_{最大} = \omega^2 A \approx 3.2$ m/s²。

12. 求振動的總機械能。（4 分）

答案：$E = \frac{1}{2}kA^2 = 0.5 \times 20 \times 0.080^2 = 0.06$ J。

丁部　氣體定律與分子運動論（18 分）

理想氣體在 300 K、體積 2.0×10^{-3} m³ 時壓強為 1.0×10^5 Pa，氣體摩爾質量 0.032 kg/mol；$R = 8.31$ J mol⁻¹ K⁻¹，$k = 1.38 \times 10^{-23}$ J K⁻¹。

13. 求氣體的摩爾數。（4 分）

答案：$n = pV \div RT = (1.0\times10^5 \times 2.0\times10^{-3}) \div (8.31 \times 300) \approx 0.08$ mol。

14. 定壓下加熱至 450 K，求新體積。（4 分）

答案：$V_2 = V_1 \times T_2 \div T_1 = 2.0\times10^{-3} \times 450 \div 300 = 0$ m³（體積與溫度成正比）。

15. 求 300 K 時分子的均方根速率。（5 分）

答案：$v_{rms} = \sqrt{3RT \div M} = \sqrt{3 \times 8.31 \times 300 \div 0.032} \approx 483.44$ m/s。

16. 求每個分子的平均平動動能。（5 分）

答案：平均動能 $= \frac{3}{2}kT = 1.5 \times 1.38\times10^{-23} \times 300 \approx 6.2\times10^{-21}$ J。

戊部　光電效應（18 分）

鈉的功函數為 2.28 eV，以波長 400 nm 的光照射鈉面；$h = 6.63 \times 10^{-34}$ J s，$c = 3.0 \times 10^8$ m/s，$e = 1.602 \times 10^{-19}$ C。

17. 求入射光子的能量（以 eV 表示）。（5 分）

答案：$E = hc \div \lambda = (6.63\times10^{-34} \times 3.0\times10^8) \div 400\times10^{-9} \approx 4.97\times10^{-19}$ J ≈ 3.1 eV。

18. 求光電子的最大動能。（4 分）

答案：$K_{最大} = E - W = 3.1 - 2.28 = 0.82$ eV，即約 1.32×10^{-19} J。

19. 求遏止電壓。（4 分）

答案：遏止電壓 $V = K_{最大} \div e \approx 0.82$ V（電子動能恰好被電場作功抵銷）。

20. 求產生光電效應的閾值波長。（5 分）

答案：$\lambda_0 = hc \div W = (6.63\times10^{-34} \times 3.0\times10^8) \div (2.28 \times 1.602\times10^{-19}) \approx 545$ nm；波長大於此值即無光電子。

己部　放射性衰變與半衰期（18 分）

某放射源的半衰期為 8.0 日，初始活度為 6400 Bq。

21. 求衰變常數（日⁻¹ 及 s⁻¹）。（4 分）

答案：$\lambda = \ln 2 \div T_{1/2} = 0.693 \div 8.0 \approx 0.09$ 日⁻¹ $\approx 1.0\times10^{-6}$ s⁻¹。

22. 求 24 日後的活度。（4 分）

答案：24 日 = 3 個半衰期；活度 = 6400 ÷ 2^3 = 800 Bq。

23. 活度降至 640 Bq 需時多少日？（5 分）

答案：6400 ÷ 640 = 10 倍，需 $t = \ln 10 \div \lambda \approx 26.58$ 日。

24. 求初始時刻的原子核數目。（5 分）

答案：$N_0 = A_0 \div \lambda = 6400 \div 1.0\times10^{-6} \approx 6.4\times10^{9}$ 個。

TutorZone 中六物理練習卷｜題目為原創，並非任何學校或出版社的教材。