# 中六物理練習卷

中六　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

## 第 1 題 圓周運動與萬有引力

取 $g = 9.8\ \text{m/s}^2$、地球半徑 $= 6.4 \times 10^6\ \text{m}$，答案須列出公式。

**1.** 質量 0.20 kg 的小球以半徑 0.50 m 作水平圓周運動，週期 0.40 s，求其角速度及線速率。

答案：$\omega = 2\pi/T = 2\pi \div 0.40 = 15.71\ \text{rad/s}$；$v = \omega r = 15.71 \times 0.50 = 7.85\ \text{m/s}$

**2.** 求小球的向心加速度及繩的張力。

答案：$a = v^2/r = 7.85^2 \div 0.50 = 123.4\ \text{m/s}^2$；$T = ma = 0.20 \times 123.4 = 24.7\ \text{N}$

**3.** 若繩突然斷裂，小球此後沿甚麼方向運動？試加以解釋。

答案：沿斷裂瞬間的切線方向作勻速直線運動，因為向心力消失後再無淨力作用於小球（忽略重力影響）。

**4.** 一顆人造衛星在離地心 2 倍地球半徑的圓軌道上運行，求該處的重力場強度、衛星速率及週期。

答案：$r = 2R$；$g' = GM/r^2 = g/4 = 2.45\ \text{N/kg}$；$v = \sqrt{(g'\,r)} = \sqrt{(2.45 \times 1.28\text{e+}07)} = 5600\ \text{m/s}$；$T = 2\pi r/v = 1.44\text{e+}04\ \text{s} \approx 3.99$ 小時

## 第 2 題 簡諧運動

彈簧振子：質量 0.50 kg，彈簧常數 50 N/m，振幅 0.10 m。

**5.** 求振動的角頻率、週期及頻率。

答案：$\omega = \sqrt{(k/m)} = \sqrt{(50 \div 0.50)} = 10\ \text{rad/s}$；$T = 2\pi/\omega = 0.628\ \text{s}$；$f = 1/T = 1.59\ \text{Hz}$

**6.** 求最大速度及最大加速度。

答案：$v(\text{max}) = \omega A = 10 \times 0.1 = 1.0\ \text{m/s}$；$a(\text{max}) = \omega^2 A = 100 \times 0.1 = 10\ \text{m/s}^2$

**7.** 當位移為 0.06 m 時，求速度的大小及加速度的大小。

答案：$v = \omega\sqrt{(A^2 - x^2)} = 10 \times \sqrt{(0.10^2 - 0.06^2)} = 0.80\ \text{m/s}$；$a = \omega^2 x = 100 \times 0.06 = 6.0\ \text{m/s}^2$（指向平衡位置）

**8.** 求總機械能，以及在位移 0.06 m 時的勢能與動能。

答案：$E = \tfrac{1}{2}kA^2 = 0.5 \times 50 \times 0.10^2 = 0.25\ \text{J}$；$PE = \tfrac{1}{2}kx^2 = 0.5 \times 50 \times 0.06^2 = 0.09\ \text{J}$；$KE = E - PE = 0.16\ \text{J}$

## 第 3 題 雙縫干涉

取雙縫間距 0.50 mm、屏幕距離 2.0 m、單色光波長 600 nm。

**9.** 求相鄰亮紋在屏幕上的間距。

答案：$\Delta y = \lambda D/d = 6\text{e-}07 \times 2.0 \div 5.0\text{e-}04 = 2.4\text{e-}03\ \text{m} = 2.4\ \text{mm}$

**10.** 求第三級亮紋與中央亮紋的距離。

答案：$y_3 = 3\Delta y = 3 \times 2.4 = 7.2\ \text{mm}$

11. 在第三級亮紋處，來自兩縫的光線程差是多少？若改用較長波長的光，條紋間距會怎樣變化？

答案：程差 = 3λ = 3 × 6e-07 = 1.8 × $10^{-6}$ m；由 Δy = λD/d 可知 λ 增大則間距增大。

12. 若改用波長 500 nm 的光，求新的條紋間距及間距的百分率變化。

答案：Δy′ = 5e-07 × 2.0 ÷ 5.0e-04 = 2.0e-03 m = 2.0 mm；變化 = (2.0 − 2.4) ÷ 2.4 × 100% = -16.7%

## 第 4 題 光電效應與原子模型

取 hc = 1240 eV · nm、金屬的逸出功 = 2.30 eV、入射光波長 = 400 nm。

13. 求入射光子的能量。

答案：E = hc/λ = 1240 ÷ 400 = 3.10 eV

14. 求光電子的最大動能及遏止電壓。

答案：KE(max) = E − φ = 3.10 − 2.30 = 0.80 eV；遏止電壓 = 0.80 V

15. 求該金屬的臨界波長，並求光電子的最大速率。

答案：$\lambda_0$ = hc/φ = 1240 ÷ 2.30 = 539 nm；KE = 0.80 eV = 1.28e-19 J；v = √(2KE/m) = 5.30e+05 m/s

16. 氫原子中電子由 n = 3 躍遷到 n = 2、以及由 n = 4 躍遷到 n = 2，分別求放出光子的能量及波長（$E_n = -13.6/n^2$ eV）。

答案：3→2：ΔE = 13.6(1/4 − 1/9) = 1.89 eV，λ = 1240 ÷ 1.89 = 656 nm；4→2：ΔE = 13.6(1/4 − 1/16) = 2.55 eV，λ = 486 nm

## 第 5 題 勻強電場與電容

兩平行金屬板相距 0.050 m，電位差 250 V。

17. 求兩板之間的電場強度。若一帶 −4.0 μC 的電荷置於其間，求它所受的電力大小。

答案：E = V/d = 250 ÷ 0.050 = 5000 V/m；F = qE = 4.0e-06 × 5000 = 0.020 N

18. 該電荷沿電場方向由正極板向負極板移動 0.020 m，求電場所作的功及兩點的電位差。

答案：W = Fs = 0.020 × 0.020 = 4.0e-04 J；ΔV = Ed = 5000 × 0.020 = 100 V

19. 一電容為 20 μF 的電容器接上 250 V 電源，求所儲電荷及能量。

答案：Q = CV = 20 × $10^{-6}$ × 250 = 0.005 C；U = ½$CV^2$ = 0.5 × 20 × $10^{-6}$ × $250^2$ = 0.625 J

20. 一點電荷 +2.0 μC 在距離 0.30 m 處產生的電勢是多少？（取 k = 9.0 × $10^9$ N $m^2$ $C^{-2}$）

答案：V = kQ/r = 9.0 × $10^9$ × 2.0 × $10^{-6}$ ÷ 0.30 = 6.0e+04 V = 60 kV

## 第 6 題 變壓器與高壓輸電

以下各項假設變壓器為理想變壓器。

21. 一變壓器初級線圈 1 000 匝、次級線圈 50 匝，初級電壓 220 V，求次級電壓。

答案：Vs = Vp × Ns/Np = 220 × 50 ÷ 1000 = 11 V

**22. 若次級線圈輸出功率 44 W，求次級電流及初級電流。**

答案：Is = P/Vs = 44 ÷ 11 = 4.0 A；Ip = P/Vp = 44 ÷ 220 = 0.20 A

**23. 發電站以 100 kW、10 kV 輸出電力，輸電線總電阻 5.0 Ω，求輸電線上的電流、功率損耗及損耗百分率。**

答案：I = P/V = 100 000 ÷ 10 000 = 10 A；損耗 = $I^2R$ = $10^2$ × 5.0 = 500 W；百分率 = 500 ÷ 100 000 × 100% = 0.5%

**24. 若改以 1 kV 輸出同樣功率，求損耗百分率，並解釋高壓輸電的好處。**

答案：I = 100 A；損耗 = $100^2$ × 5.0 = 50 000 W；百分率 = 50%%。高壓使電流減小，而損耗 $\propto I^2$，故損耗大幅降低、效率提高。

---

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