中五物理練習卷：圓周運動、引力與衛星、簡諧運動、電場與電勢、電磁感應、核衰變與結合能

中五　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：圓周運動（17 分）

取 g = 9.81 m s^-2，答案取 3 位有效數字。

1. 一輛質量 1200 kg 的汽車以 20 m s^-1 駛過半徑 50 m 的彎路。求其向心加速度與所需的向心力。

2. 質量 0.20 kg 的石塊縛在長 1.0 m 的繩上，在水平面上每秒轉 2.0 圈。求角速度、線速度與繩的張力。

3. 小球在半徑 1.6 m 的豎直圓形軌道內側運動。(a) 求小球在最高點不致跌離軌道的最小速率。(b) 若小球（質量 0.1 kg）在最低點速率為 6.0 m s^-1，求軌道對小球的作用力。

4. 賽道彎位半徑 80 m、傾角 15.000 度，無摩擦。求汽車以設計速率轉彎時的速率。

第二部分：引力與衛星（17 分）

取地球半徑 6.37 × 10^6 m、GM = 3.986 × 10^14 m^3 s^-2。

5. 人造衛星在離地 1000 km 的圓軌道運行。求該處的重力加速度，並求它與地面 g 的比值。

6. 衛星在半徑 7.0 × 10^6 m 的圓軌道繞地球運行。求其速率與週期（以分鐘表示）。

7. 地球同步衛星的週期為 24 小時。求其軌道半徑與離地高度。

8. 求地球表面的逃逸速率（以 km s^-1 表示），並說明為何月球表面逃逸速率較小。

第三部分：簡諧運動（17 分）

所有答案取 3 位有效數字。

9. 質點作簡諧運動，振幅 0.050 m，頻率 2.0 Hz。求角頻率、最大速率與最大加速度。

10. 單擺長 0.80 m。求其小振幅振動週期與頻率。

11. 彈簧振子質量 0.50 kg、彈簧常數 50 N m^-1，振幅 0.10 m。(a) 求週期。(b) 求總能量。(c) 求位移 0.060 m 時的速率。

12. 同一振子的振幅由 0.10 m 減為 0.05 m（其他不變）。求 (a) 總能量之比，(b) 最大速率之比，並解釋。

第四部分：電場與電勢（17 分）

取 $k = 8.99 \times 10^9\ \text{N m}^2\ \text{C}^{-2}$、$e = 1.60 \times 10^{-19}\ \text{C}$、$m_e = 9.11 \times 10^{-31}\ \text{kg}$。

13. 兩平行金屬板相距 0.020 m，電勢差 200 V。(a) 求板間電場強度。(b) 求電子所受的力與加速度。

14. 點電荷 $Q = 2.0 \times 10^{-9}\ \text{C}$ 置於空氣中。求距它 0.30 m 處的電場強度與電勢。

15. (a) 把 $5.0 \times 10^{-6}\ \text{C}$ 的正電荷由電勢 0 V 移到 300 V，求電場所作的功。(b) 電子經 500 V 加速後，求其動能（以 eV 及 J 表示）與速率。

16. 電容器儲存 24 μC 電荷時兩端電勢差為 12.0 V。(a) 求電容。(b) 求儲能。(c) 若電勢差增至 24.0 V，儲能變為多少？

第五部分：電磁感應（16 分）

線圈電阻及其他損耗可忽略，除非另有說明。

17. 線圈面積 0.020 m²，處於 0.50 T 的均勻磁場中，磁場垂直於線圈平面。若磁場在 0.050 s 內減至零，求 (a) 原有磁通量，(b) 平均感生電動勢。

18. 長 0.25 m 的導體棒在 0.80 T 磁場中以 $4.0\ \text{m s}^{-1}$ 垂直切割磁力線，電路總電阻 2.0 Ω。求感生電動勢、電流與電功率。

19. 理想變壓器初級線圈 1000 匝、次級線圈 50 匝，初級電壓 220 V。次級電流為 4.0 A。求次級電壓、輸出功率與初級電流。

20. 一交流電源接在 60 Ω 電阻上，其峰值電壓為 340 V。求 (a) 均方根電壓，(b) 平均功率，(c) 峰值功率，並說明兩者關係。

第六部分：核衰變與結合能（16 分）

取 $1\ \text{u} = 931.5\ \text{MeV c}^{-2}$、$1\ \text{eV} = 1.60 \times 10^{-19}\ \text{J}$。

21. 某放射性核素原有 8.0×10^{20} 個原子核，半衰期 5.0 日。求 20 日後剩餘的原子核數目及已衰變的百分比。

22. 樣本初時活度 800 Bq，半衰期 10.0 小時。求 (a) 衰變常數（s^{-1}），(b) 30 小時後的活度。

23. 某核反應的質量虧損為 0.030 u。求釋放的能量（MeV 及 J）。

24. 鈾-238（質量數 238、原子序 92）進行 α 衰變。(a) 寫出核反應式。(b) 若再經 2 次 α 衰變及 2 次 β^- 衰變，求最終核的質量數與原子序。

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。