中六物理練習卷（第三份）：圓周運動與萬有引力、簡諧運動、雙縫與光柵干涉、磁力與感生電動勢、放射性衰變與核能、理想氣體與功率效率

年級：中六　｜　科目：物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　題數：24

第 1 題　圓周運動與萬有引力

取 $g = 9.81\ \text{m s}^{-2}$，地球 $GM = 3.99 \times 10^{14}\ \text{m}^3\ \text{s}^{-2}$。答案須準確至 3 位有效數字。

1. 一輛質量 1200 kg 的汽車以速率 v 繞半徑 50 m 的水平彎路行駛，輪胎與路面之間的靜摩擦係數為 0.60。求汽車不致滑出的最大速率。（4 分）

2. 一顆人造衛星在距地心 7.0×10^6 m 的圓軌道上運行。求其軌道速率。（4 分）

3. 承上題，求衛星的軌道周期（以分鐘表示）。（4 分）

4. 求該軌道高度處的重力加速度 g'，並解釋為何軌道上的太空人感到「失重」。（4 分）

第 2 題　簡諧運動

彈簧振子質量 0.50 kg，彈簧勁度 $20\ \text{N m}^{-1}$，振幅 0.080 m。

5. 求振動周期。（4 分）

6. 求最大速率。（4 分）

7. 求最大加速度，並指出它出現在哪個位置。（4 分）

8. 當位移為 0.040 m 時，求速率及動能佔總能量的比例。（4 分）

第 3 題　光的干涉與繞射

所用單色光波長 600 nm。

9. 楊氏雙縫實驗中，縫距 0.50 mm，屏幕距雙縫 2.0 m。求條紋間距。（4 分）

10. 若屏幕移遠至 3.0 m，求新的條紋間距。（4 分）

11. 改用每毫米 500 條的光柵，求第一級亮紋的繞射角。（5 分）

12. 求該光柵可觀察到的最高亮紋級次，並解釋。（5 分）

第 4 題　磁力與感生電動勢

電子電荷 1.6×10^{-19} C，質量 9.11×10^{-31} kg。

13. 一個電子以 $3.0 \times 10^6\ \text{m s}^{-1}$ 垂直進入 0.20 T 的均勻磁場。求它所受磁力的大小。（4 分）

14. 求該電子在磁場中圓周運動的半徑。（5 分）

15. 一根長 0.40 m 的導體棒以 2.5 m s^{-1} 垂直橫越 0.50 T 的磁場。求棒兩端的感生電動勢。（4 分）

16. 若棒兩端接上 2.5 Ω 的電阻，求電流及電阻消耗的功率。（4 分）

第 5 題　放射性衰變與核能

取 1 u 對應 931.5 MeV。

17. 某樣本初時活度為 6400 Bq，半衰期 8 日。求 24 日後的活度。（4 分）

18. 同一樣本的活度降至 400 Bq 需時多久？（4 分）

19. 某核反應的質量虧損為 0.0030 u。求釋放的能量（以 MeV 表示）。（5 分）

20. 寫出碳–14 的 β^- 衰變方程，並指出產物。（4 分）

第 6 題　功率效率與理想氣體

取 R = 8.31 J mol^{-1} K^{-1}，k = 1.38 × 10^{-23} J K^{-1}。

21. 一電動機的輸入功率為 2.0 kW，能把 150 kg 的負載以 0.80 m s^{-1} 等速吊起。求電動機的效率。（4 分）

22. 2.0 mol 理想氣體在 300 K 時佔體積 0.050 m^3。求其壓力。（4 分）

23. 若在定容下加熱至 450 K，求新的壓力。（4 分）

24. 求 450 K 時每個氣體分子的平均平動動能。（4 分）

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