中五設計與應用科技練習卷｜比例與公差、螺栓與軸承、RC 電路、散熱與 3D 打印成本

中五　設計與應用科技　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部　正投影圖、比例與圖紙

第 1 題（16 分）

1. 一零件實際長 2 400 mm，以 1:20 比例繪於圖紙上。求圖上長度（mm）。
答案：圖上長 = 2 400 ÷ 20 = 120 mm。

2. 一平面圖以 1:50 繪製，圖上面積為 84 cm²。求實際面積（m²）。
答案：面積比 = 50² = 2 500，實際面積 = 84 × 2 500 = 210000 cm² = 21 m²。

3. 可用繪圖區為 400 mm × 280 mm，以 1:10 繪圖。求可完整畫出的物件最大直徑（m）。
答案：受短邊 280 mm 限制：280 × 10 = 2800 mm = 2.8 m。

4. 一零件以 2:1 放大繪出，圖上長 150 mm，圖上註明公差 ±0.4 mm。求實際長度與實際公差（mm）。
答案：實際長 = 150 ÷ 2 = 75 mm；實際公差 = ±0.4 ÷ 2 = ±0.20 mm。

乙部　公差、配合與緊固件

第 2 題（15 分）

5. 孔徑 Ø24.000 至 Ø24.021 mm，軸徑 Ø23.979 至 Ø24.000 mm。求最大與最小間隙（mm），並指出屬哪類配合。
答案：最大間隙 = 24.021 − 23.979 = 42.0 μm = 0.042 mm；最小間隙 = 24.000 − 24.000 = 0.000 mm，屬過渡配合（可緊可鬆）。

6. 承上題，求孔與軸各自的公差帶大小（mm），並說明兩者是否相同。
答案：孔公差 = 24.021 − 24.000 = 0.021 mm；軸公差 = 24.000 − 23.979 = 0.021 mm；兩者同為 0.021 mm，即公差等級相同。

7. 基本尺寸 30 mm 時 IT7 = 21 μm、IT8 = 33 μm。求 IT8 與 IT7 的公差比。
答案：公差比 = 33 ÷ 21 = 1.57，即 IT8 約為 IT7 的 1.57 倍。

8. 一批 200 件零件，報廢率 2%，每件利潤 $45。求良品數量與總利潤。
答案：良品 = 200 × 0.98 = 196 件；總利潤 = 196 × 45 = $8,820。

丙部　RC 充放電與 LED 電路

第 3 題（18 分）

9. R = 10 kΩ、C = 470 μF。求時間常數 τ（s）。
答案：$\tau = RC = 10\,000 \times 470 \times 10^{-6} = 4.7$ s。

10. 9 V 直流電源經該電阻向電容充電。求 1τ 時電容兩端電壓（V），以及到達該電壓所需時間（s）。

答案：1τ 時電壓 = 0.632 × 9 = 5.688 V；時間 = 1τ = 4.7 s。

11. 求 5τ 的時間（s），並說明此時電容大約已充到多少百分比。

答案：5τ = 5 × 4.7 = 23.5 s，此時約已充至 99.3%，工程上視為充滿。

12. 5 V 供電，LED 正向壓降 2.1 V，工作電流 20 mA。求串聯限流電阻（Ω）及電阻功耗（mW）。

答案：R = (5 − 2.1) ÷ 0.02 = 145 Ω；P = 2.9 × 0.02 = 0.058 W = 57 mW。

丁部　電容儲能與電池容量

第 4 題（16 分）

13. 470 μF 電容充至 9 V。求儲能（mJ，取三位有效數字）。

答案：E = ½CV² = 0.5 × 470×10⁻⁶ × 81 = 0.019035 J = 19.0 mJ。

14. 若電壓升至 18 V，儲能變為多少（mJ）？請說明理由。

答案：能量與電壓平方成正比，電壓加倍即能量 ×4：19.0 × 4 = 76.1 mJ。

15. 12 V、2 000 mAh 電池以 0.5 A 恆流放電。求可供電時數及電池總能量（Wh）。

答案：時數 = 2 000 mAh ÷ 500 mA = 4 h；能量 = 12 × 2 = 24 Wh。

16. 同一電池放電效率為 85%。求可用能量（Wh 及 J）。

答案：可用能量 = 24 × 0.85 = 20.4 Wh = 20.4 × 3 600 = 73,440 J。

戊部　散熱、熱阻與功耗

第 5 題（17 分）

17. 一元件耗散 5 W，熱阻 6 °C/W，環境溫度 30 °C。求溫升與元件溫度（°C）。

答案：溫升 = 5 × 6 = 30 °C；元件溫度 = 30 + 30 = 60 °C。

18. 加裝散熱片後熱阻降至 2.5 °C/W，耗散增至 8 W，環境仍為 30 °C。求新溫度（°C）。

答案：溫升 = 8 × 2.5 = 20 °C；新溫度 = 30 + 20 = 50 °C。

19. 若元件上限溫度 85 °C、環境 35 °C、耗散 6 W，求最大允許熱阻（°C/W，取三位有效數字）。

答案：允許熱阻 = (85 − 35) ÷ 6 = 8.33 °C/W。

20. 散熱風扇耗電 0.15 A（12 V），晶片耗散 8 W。求風扇功耗（W）及其佔晶片功耗的百分比。

答案：風扇功耗 = 0.15 × 12 = 1.8 W；百分比 = 1.8 ÷ 8 × 100 = 22.5%。

己部　3D 打印成本與定價

第 6 題（18 分）

21. 模型體積 12 cm³，PLA 密度 1.24 g/cm³。求耗料質量（g）。

答案：質量 = 12 × 1.24 = 14.88 g。

22. 1 kg 線材售 $180。求上述模型的材料成本（$，取兩位小數）。

答案：每克成本 = 180 ÷ 1 000 = $0.18；材料成本 = 14.88 × 0.18 = $2.68。

23. 打印需 2.5 小時，機時成本 $12/h；另加 10% 失敗重印耗料。求總成本（$，取兩位小數）。

答案：機時成本 = 2.5 × 12 = $30.00；材料（含 10%）= 2.68 × 1.10 = $2.95；總成本 = $32.95。

24. 若要達到 35% 毛利率，求售價（$，取兩位小數）。

答案：售價 = 成本 ÷ (1 − 0.35) = 32.95 ÷ 0.65 = $50.69。

TutorZone 中五設計與應用科技練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。