中五设计与应用科技练习卷｜比例与公差、螺栓与轴承、RC 电路、散热与 3D 打印成本

中五　设计与应用科技　｜　时限：75 分钟　｜　总分：100 分　｜　共 24 题

甲部　正投影图、比例与图纸

第 1 题（16 分）

1. 一零件实际长 2 400 mm，以 1:20 比例绘于图纸上。求图上长度（mm）。
答案：图上长 = 2 400 ÷ 20 = 120 mm。

2. 一平面图以 1:50 绘制，图上面积为 84 cm²。求实际面积（m²）。
答案：面积比 = 50² = 2 500，实际面积 = 84 × 2 500 = 210000 cm² = 21 m²。

3. 可用绘图区为 400 mm × 280 mm，以 1:10 绘图。求可完整画出的物件最大直径（m）。
答案：受短边 280 mm 限制：280 × 10 = 2800 mm = 2.8 m。

4. 一零件以 2:1 放大绘出，图上长 150 mm，图上注明公差 ±0.4 mm。求实际长度与实际公差（mm）。
答案：实际长 = 150 ÷ 2 = 75 mm；实际公差 = ±0.4 ÷ 2 = ±0.20 mm。

乙部　公差、配合与紧固件

第 2 题（15 分）

5. 孔径 Ø24.000 至 Ø24.021 mm，轴径 Ø23.979 至 Ø24.000 mm。求最大与最小间隙（mm），并指出属哪类配合。
答案：最大间隙 = 24.021 − 23.979 = 42.0 μm = 0.042 mm；最小间隙 = 24.000 − 24.000 = 0.000 mm，属过渡配合（可紧可松）。

6. 承上题，求孔与轴各自的公差带大小（mm），并说明两者是否相同。
答案：孔公差 = 24.021 − 24.000 = 0.021 mm；轴公差 = 24.000 − 23.979 = 0.021 mm；两者同为 0.021 mm，即公差等级相同。

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

8. 一批 200 件零件，报废率 2%，每件利润 $45。求良品数量与总利润。
答案：良品 = 200 × 0.98 = 196 件；总利润 = 196 × 45 = $8,820。

丙部　RC 充放电与 LED 电路

第 3 题（18 分）

9. R = 10 kΩ、C = 470 μF。求时间常数 τ（s）。
答案：$\tau = RC = 10\,000 \times 470 \times 10^{-6} = 4.7$ s。

10. 9 V 直流电源经该电阻向电容充电。求 1τ 时电容两端电压（V），以及到达该电压所需时间（s）。

答案：1τ 时电压 = 0.632 × 9 = 5.688 V；时间 = 1τ = 4.7 s。

11. 求 5τ 的时间（s），并说明此时电容大约已充到多少百分比。

答案：5τ = 5 × 4.7 = 23.5 s，此时约已充至 99.3%，工程上视为充满。

12. 5 V 供电，LED 正向压降 2.1 V，工作电流 20 mA。求串联限流电阻（Ω）及电阻功耗（mW）。

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

丁部　电容储能与电池容量

第 4 题（16 分）

13. 470 μF 电容充至 9 V。求储能（mJ，取三位有效数字）。

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

14. 若电压升至 18 V，储能变为多少（mJ）？请说明理由。

答案：能量与电压平方成正比，电压加倍即能量 ×4：19.0 × 4 = 76.1 mJ。

15. 12 V、2 000 mAh 电池以 0.5 A 恒流放电。求可供电时数及电池总能量（Wh）。

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

16. 同一电池放电效率为 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　散热、热阻与功耗

第 5 题（17 分）

17. 一元件耗散 5 W，热阻 6 °C/W，环境温度 30 °C。求温升与元件温度（°C）。

答案：温升 = 5 × 6 = 30 °C；元件温度 = 30 + 30 = 60 °C。

18. 加装散热片后热阻降至 2.5 °C/W，耗散增至 8 W，环境仍为 30 °C。求新温度（°C）。

答案：温升 = 8 × 2.5 = 20 °C；新温度 = 30 + 20 = 50 °C。

19. 若元件上限温度 85 °C、环境 35 °C、耗散 6 W，求最大允许热阻（°C/W，取三位有效数字）。

答案：允许热阻 = (85 − 35) ÷ 6 = 8.33 °C/W。

20. 散热风扇耗电 0.15 A（12 V），芯片耗散 8 W。求风扇功耗（W）及其占芯片功耗的百分比。

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

己部　3D 打印成本与定价

第 6 题（18 分）

21. 模型体积 12 cm³，PLA 密度 1.24 g/cm³。求耗料质量（g）。

答案：质量 = 12 × 1.24 = 14.88 g。

22. 1 kg 线材售 $180。求上述模型的材料成本（$，取两位小数）。

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 小时，机时成本 $12/h；另加 10% 失败重印耗料。求总成本（$，取两位小数）。

答案：机时成本 = 2.5 × 12 = $30.00；材料（含 10%）= 2.68 × 1.10 = $2.95；总成本 = $32.95。

24. 若要达到 35% 毛利率，求售价（$，取两位小数）。

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

TutorZone 中五设计与应用科技练习卷｜题目与文章为原创，并非任何学校或出版社的教材。