# 中四设计与应用科技练习卷：设计过程与人本设计、结构与力矩、机械传动、电子与控制、物料与制造、系统与可持续发展

中四　设计与应用科技　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　共 24 题

## 甲部 设计过程与人本设计（16 分）

计算题须列出公式与步骤；说明题须分点作答。

1. 某设计项目共有 40 个工作天，其中 25% 用于资料研究，30% 用于草图设计。求研究与草图设计合共用多少个工作天，以及剩余多少个工作天。

2. 人体工学指引建议书桌高度为 720 mm，容许公差为正负 25 mm。求容许高度的上限与下限，以及容许范围的宽度。

3. 一间公司为 8 项外观设计申请注册，每项费用 1,200 元，另付代理费 3,500 元。求申请的总费用，并说明注册外观设计对设计师的一项好处。

4. 列出现代设计过程的四个主要阶段，并举一例说明如何收集用户需求。

## 乙部 结构与力矩（16 分）

须列出公式、代入数字及注明单位。

5. 在距支点 0.35 m 处垂直施力 60 N。求该力对支点产生的力矩。

6. 一木条的截面为 12 mm × 20 mm，受轴向拉力 4,800 N。求截面面积及拉应力（以 N/mm² 表示）。

7. 某钢材的极限强度为 320 MPa，设计工作应力为 80 MPa。求安全系数，并说明安全系数为何要大于 1。

8. 列举三种提高梁的抗弯能力的方法，并各简述其原理。

## 丙部 机械传动（17 分）

比率须以最简形式表示，转速须注明 rpm。

9. 一对啮合齿轮，主动轮有 18 齿，从动轮有 54 齿。主动轮以 900 rpm 转动，求转速比及从动轮的转速。

10. 皮带传动中，主动皮带轮直径 80 mm，从动皮带轮直径 200 mm。主动轮转速 1000 rpm，求速度比及从动轮转速。

11. 某齿轮箱输入功率 500 W，输出功率 425 W。求传动效率及损耗功率。

12. 单头蜗杆配 40 齿蜗轮。蜗杆转 20 圈，求蜗轮转动的圈数，并说明此传动在大减速比应用中的两项优点。

## 丁部 电子与控制（17 分）

电流可用 A 或 mA 表示，电压取两位小数。

13. 一个 240 Ω 电阻接于 12 V 电源。求通过电阻的电流（以 mA 表示）。

14. 120 Ω、180 Ω 及 200 Ω 三个电阻串联接于 10 V 电源。求总电阻及电路电流。

15. 一枚发光二极管工作电压 3.3 V、电流 20 mA。求单枚的功率，以及 5 枚同时工作的总功率（以 mW 表示）。

16. 分压电路中 R1 = 4.7 kΩ 接于电源与输出之间，R2 = 10 kΩ 接于输出与地之间，电源 5 V。求输出电压（取两位小数），并说明把 R2 换成光敏电阻后输出如何随光线变化。

## 戊部 物料与制造（17 分）

密度以 g/cm³ 表示，成本须注明单位。

17. 一块铝板尺寸为 200 mm × 300 mm × 2 mm，铝的密度为 2.7 g/cm³。求铝板的体积（以 cm³ 表示）及质量（以 g 表示）。

18. 某零件的材料费 45 元、人工费 18 元，模具费按产量摊分为每件 7 元。若售价为 98 元，求单件成本、单件利润及利润率（利润占售价的百分比，取一位小数）。

19. 一轴的标称直径为 25.00 mm，公差为正负 0.05 mm。求上限与下限尺寸及公差范围；若量得 24.94 mm，判断是否合格并说明理由。

20. 说明夹具、零件标准化及品质控制三项措施如何降低批量生产的单位成本，每项一点。

## 己部 系统与可持续发展（17 分）

效率以百分比表示，能源与成本须注明单位。

21. 一部设备输入功率 2.4 kW，输出功率 1.8 kW。求其效率及损耗功率（以 W 表示）。

22. 某家电每年耗电 180 kWh，使用年期 8 年，电价每 kWh 1.2 元。求全期总耗电量及总电费。

23. 某离网系统每日需 1.2 kWh。太阳能板面积 2 m²，效率 20%，日照辐照度 1,000 W/m²，每日有效日照 4 小时。求每日发电量，并判断能否满足需求。

24. 就一件家用电器，说明自动化控制及可持续设计各两项好处。