中四设计与应用科技练习卷：设计与创新、材料与加工、结构与力学、机械结构与传动、电子与控制、能源与可持续设计

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

甲部 设计与创新（16 分）

每题 4 分，须列出计算步骤；只写答案不给分。

1. 某手机座原型材料费 $240，3D 打印需 3.5 小时，每小时机时费 $180。总开发成本是多少？若公司按成本加价 35% 定价，售价是多少？

答案：材料 $240；机时 3.5×$180 = $630；总成本 $870。售价 = $870×1.35 = $1174.5。

2. 五位用家对原型评分为 8、7、9、6、10（满分 10）。求平均分；再求去掉最高分与最低分后的平均分。

答案：平均 = (8+7+9+6+10)/5 = 8.0。去掉 10 与 6 后 = (8+7+9)/3 = 8.0。

3. 工程图上 45 mm 代表实际 180 mm。求绘图比例；若一件零件实际长 2.4 m，图上长度应为多少 mm？

答案：比例 = 45:180 = 1:4。图上长度 = 2400/4 = 600 mm。

4. 某产品开发费 $12000，每件生产成本 $45，首批生产 800 件。求首批总成本及平均单件成本。

答案：总成本 = 12000 + 45×800 = $48000。平均单件 = 48000/800 = $60。

乙部 材料与加工（16 分）

每题 4 分；密度、切削速度及排料须写出公式。

5. 一块亚克力板尺寸 600×400×5 mm，密度 1.19 g/cm³。求体积（cm³）与质量（kg）。

答案：体积 = 600×400×5 mm³ = 1200 cm³。质量 = 1200×1.19 = 1428 g = 1.428 kg。

6. 标准板材 2440×1220 mm，每件成品 300×200 mm，只可沿板边平行排料。求最多可切件数及板材使用率（%）

答案：每行 8 件、共 6 行，即 48 件。使用率 = 48×300×200 ÷ (2440×1220) = 96.7%。

7. 钻孔时切削速度取 25 m/min，钻头直径 8 mm。用 n = 1000v/(πd) 求转速（rpm，取整数）。

答案：n = 1000×25/(π×8) = 994.7 ≈ 995 rpm。

8. 某夹具 4 个接合点，每个焊接 12 秒；装夹与卸料合共 90 秒。求单件总工时（秒及分钟）。

答案：焊接 = 4×12 = 48 秒；总工时 = 48+90 = 138 秒 = 2.3 分钟。

丙部 结构与力学（18 分）

第 1、2 题各 5 分，第 3、4 题各 4 分；须写单位。

9. 一力 150 N 垂直作用于距支点 0.4 m 处。求力矩；若力臂改为 0.6 m，维持同一力矩所需之力为多少？
答案：M = 150×0.4 = 60 N·m。F = 60/0.6 = 100 N。

10. 简支梁长 4 m，于中央受 800 N 垂直向下负载（梁重不计）。求两端支座反力，并说明理由。
答案：对称结构，反力相等：R = 800/2 = 400 N，两端各 400 N，合力平衡 800 N。

11. 一撑杆受 2400 N 压力，截面积 120 mm²。求压应力（N/mm² 即 MPa）。
答案：σ = F/A = 2400/120 = 20 N/mm² = 20 MPa。

12. 某材料极限强度 250 MPa，设计工作应力 50 MPa。求安全系数，并判断是否安全。
答案：安全系数 = 250/50 = 5。一般机械设计要求 ⩾2，故 5 属安全。

丁部 机械结构与传动（16 分）

每题 4 分；齿轮比与效率须分别计算。

13. 主动齿轮 12 齿、转速 1500 rpm，带动 48 齿从动轮。求减速比与从动轮转速。
答案：比 = 48/12 = 4:1。转速 = 1500×12/48 = 375 rpm。

14. 上题输入扭矩 2.4 N·m，齿轮组效率 92%%。求输出扭矩。
答案：理想输出 = 2.4×4 = 9.6 N·m；实际 = 9.6×0.92 = 8.832 N·m ≈ 8.83 N·m。

15. 皮带轮直径 80 mm，转速 900 rpm。求皮带线速度（m/s，取两位小数）。
答案：v = π×0.08×900/60 = 3.77 m/s。

16. 螺杆导程 2 mm，转 1.5 转。求移动距离；若要移动 45 mm，需转多少转？
答案：移动 = 2×1.5 = 3 mm。转数 = 45/2 = 22.5 转。

戊部 电子与控制（16 分）

每题 4 分；须写出所用公式及单位。

17. 12 V 电源接上 220 Ω 电阻。求电流（mA，取一位小数）。
答案：I = V/R = 12/220 = 0.0545 A = 54.5 mA。

18. 分压电路：R1 = 10 kΩ 接电源，R2 = 4.7 kΩ 接地，输入 9 V。求 R2 两端电压（取三位小数）。
答案：Vout = 9×4.7/(10+4.7) = 2.878 V。

19. LED 正向电压 2 V、工作电流 20 mA，电源 5 V。求限流电阻值及电阻功耗（W）。
答案：R = (5−2)/0.02 = 150 Ω。P = 0.02²×150 = 0.06 W（选 0.25 W 电阻）。

20. RC 电路 R = 1 kΩ、C = 470 μF。求时间常数 τ，并求电容充满约需多少秒（5τ）。
答案：τ = RC = 1000×470×10⁻⁶ = 0.47 s；5τ = 2.35 s。

己部 能源与可持续设计（18 分）

第 1、2 题各 5 分，第 3、4 题各 4 分。

21. 2.2 kW 电热水器每日使用 45 分钟。求每日耗电（kWh）；若电费 $1.2/kWh，每日电费多少？

答案：用电 = 2.2 × 0.75 = 1.65 kWh。电费 = 1.65 × 1.2 = $1.98。

22. 某校装 3 块 400 W 太阳能板，每日有效日照 4.5 小时，系统效率 80%%。求每日发电量（kWh）。

答案：发电 = 3 × 400 × 4.5 × 0.8 = 4320 Wh = 4.32 kWh。

23. 承上题，若每 kWh 电力排放 0.55 kg 二氧化碳，求每日减少的碳排放（kg，取三位小数）。

答案：减排 = 4.32 × 0.55 = 2.376 kg。

24. 一件产品重 1.8 kg，金属占 60%，金属回收率 90%。求可回收金属重量（kg）。

答案：金属 = 1.8 × 0.6 = 1.08 kg；回收 = 1.08 × 0.9 = 0.972 kg。

TutorZone 中四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。