中六设计与应用科技练习卷：结构与力学、机械传动与功率、电子与控制电路、材料与制造工艺、能源系统效率、设计分析与人体工学（100 分）

年级：中六 | 科目：设计与应用科技 | 时限：75 分钟 | 总分：100 分 | 题数：24 | 题目版

第一部分　结构与力学（应力、应变、梁弯曲）（16 分）

全部题目须列出公式、代入数字及计算步骤。

#	题目	分数
1	一条钢杆长 2.0 米、截面积 250 平方毫米，受 50 千牛拉力。求杆内拉应力（兆帕）。	4
2	同一钢杆伸长 1.2 毫米。求应变（小数）及杨氏模数（吉帕，一位小数）。	4
3	一条矩形梁阔 50 毫米、高 100 毫米。求截面二次矩（平方毫米四次方，三位有效数字），并在最大弯矩 2.5 千牛米时求距中性轴 50 毫米处的弯曲应力（兆帕）。	4
4	该钢材极限强度 480 兆帕、工作应力 160 兆帕。求安全系数；若工作载荷加倍，求新安全系数并判断是否符合一般设计要求（安全系数不小于 2）。	4

第二部分　机械传动与功率（齿轮比、转矩、效率）（16 分）

功率与效率答案须写出单位，并注明有效数字。

#	题目	分数
5	齿轮 A 有 20 齿、转速 900 转 / 分，带动 60 齿的齿轮 B。求传动比及齿轮 B 的转速（转 / 分）。	4
6	一马达输出转矩 12 牛顿米、转速 1450 转 / 分。求输出功率（瓦，整数；千瓦，三位小数）。	4
7	该马达经效率 85% 的齿轮箱驱动负载。求齿轮箱输出功率（瓦）及损耗功率（瓦）。	4
8	一螺旋千斤顶导程 5 毫米，输入转矩 8 牛顿米，效率 40%。求可举起的轴向力（牛顿，整数；千牛，二位小数）。	4

第三部分　电子与控制电路（分压、RC、运算放大器）（17 分）

电子题须画出或描述电路，并写出所用公式。

#	题目	分数
9	12 伏电源串联 4 千欧姆及 8 千欧姆电阻。求电流（毫安）及 8 千欧姆电阻两端电压（伏）。	4
10	以 10 千欧姆及 22 千欧姆电阻组成无负载分压器，电源 12 伏。求 22 千欧姆电阻两端的输出电压（伏，二位小数）。	4
11	一个 47 千欧姆电阻与 100 微法拉电容器串联接 12 伏电源。求时间常数（秒，一位小数）、充电至 63.2% 所需时间（秒）及视为充满的 5 倍时间常数（秒）。	4

12	反相运算放大器电路，回授电阻 100 千欧姆、输入电阻 10 千欧姆、电源 ±12 伏。求电压增益、输入 0.25 伏时的输出电压（伏），并判断输出是否饱和。	5

第四部分　材料与制造工艺（密度、热膨胀、切削参数）（17 分）

材料与切削参数须使用题目所列单位。

#	题目	分数
13	一块铝板尺寸 200 × 100 × 20 毫米，铝密度 2700 公斤 / 立方米。求体积（立方米）及质量（公斤，二位小数）。	4
14	一条 25 米长钢轨，线膨胀系数 12×10^{-6} 每度，日温差 40 度。求长度变化（毫米，整数）并说明为何轨道要留伸缩缝。	4
15	铣削刀具直径 50 毫米、转速 1200 转 / 分。求切削速度（米 / 分，一位小数）。	4
16	同一铣削每齿进给 0.05 毫米、4 刃。求进给速率（毫米 / 分）及铣削 480 毫米长工件所需时间（分钟，一位小数）。	5

第五部分　能源系统效率（光伏、电池、系统损耗）（17 分）

能源题须分开列出输入、输出与损耗。

#	题目	分数
17	一块 1.6 平方米光伏板效率 20%，日照强度 800 瓦 / 平方米。求即时输出功率（瓦）。	4
18	该板每日平均有效日照 5 小时，家庭每日用电 3.2 千瓦时。求每日发电量（千瓦时）及可覆盖的用电百分比（整数）。	4
19	一个 12 伏 100 安时电池，放电深度限 80%。求可用能量（千瓦时，二位小数）及可供 200 瓦负载使用的时间（小时，一位小数）。	4
20	光伏系统充电效率 90%、逆变器效率 92%。求系统整体效率（百分比，二位小数）及交流输出功率（瓦，整数）。	5

第六部分　设计分析与人体工学（成本、百分位）（17 分）

成本与人体工学题须写出假设及取整理由。

#	题目	分数
21	一个零件净重 0.35 公斤，废料率 15%，材料每公斤 48 元。求实际用料（公斤，四位小数）及每件材料成本（元，二位小数）。	4
22	模具费 12 万元，生产 5000 件。求每件分摊模具成本（元）及每件总成本（元，二位小数）。	4
23	售价每件 65 元。求每件利润（元）、总利润（元）及边际利润率（百分比，一位小数）。	4
24	某产品使用者身高呈正态分布，平均 170 厘米、标准差 6 厘米。求第 5 及第 95 百分位身高（厘米，一位小数，用 $z = \pm1.645$），并说明设计可调范围的理由。	5