中四设计与应用科技练习卷：梁的反作用力与力矩、弯矩与截面模数、斜面与机械效率、齿轮比与滑轮、螺杆导程、材料应力与应变、杨氏模数与热膨胀、欧姆定律与功率、串并联电阻与电池容量、太阳能与节能减排、公差与生产成本、图则比例（100 分）

年级：中四　|　科目：设计与应用科技　|　时限：75 分钟　|　总分：100 分　|　题数：24　|　题目版

甲部　结构与力

回答下列各题，须列出计算步骤及单位。

#	题目	分数
1	一条长 4 m 的简支梁，两端各有支座。一个重 600 N 的负载放在距左端 1 m 处。（a）求右支座的反作用力。（b）求左支座的反作用力，并核对两者之和等于负载。	4
2	技工用长 0.25 m 的扳手，在末端垂直施力 80 N 收紧螺栓。（a）求作用于螺栓的力矩。（b）若力臂增至 0.5 m 而施力不变，力矩变为多少？	4
3	一条简支梁跨距 2 m，中点承受 1,200 N 集中负载。（a）求最大弯矩，公式为 PL ÷ 4。（b）若梁的截面由 50 mm × 100 mm 改为 50 mm × 200 mm，弯矩承受能力有何变化？	4
4	一件 400 N 的负载沿长 5 m、升高 1 m 的斜面推上货车，实际施力 100 N。（a）求理想（无摩擦）施力。（b）求此斜面的机械效率。	4

乙部　机械与传动

回答下列各题，须列出计算步骤及单位。

#	题目	分数
5	齿轮 A 有 20 齿，驱动有 60 齿的齿轮 B。齿轮 A 转速为 300 rpm。（a）求齿轮 B 的转速。（b）求减速比。	4
6	用一个动滑轮（两段绳）吊起 500 N 的负载，不计摩擦与滑轮重量。（a）求所需拉力。（b）若要把负载升高 1.5 m，绳子要拉出多少？	4
7	螺杆导程（每转一圈移动距离）为 2 mm。（a）手柄转 50 圈，螺帽移动多少距离？（b）若要移动 300 mm，需转多少圈？	4
8	一部起重机输入 500 J 能量，实际举升负载所做的有用功为 350 J。（a）求机械效率。（b）其余能量去了哪里？	4

丙部　材料与力学性质

回答下列各题，须列出计算步骤及单位。

#	题目	分数

9	一条截面积 200 mm² 的钢杆承受 10,000 N 拉力。（a）求拉应力（N/mm²）。（b）若杆的极限应力为 250 N/mm²，安全否？	4
10	一条原长 200 mm 的试件在拉力下伸长 0.6 mm。（a）求应变（以小数表示）。（b）若应变加倍但仍在弹性范围内，伸长多少？	4
11	钢的杨氏模数为 200,000 N/mm²，某构件在弹性范围内应变为 0.0015。（a）求应力。（b）若改用杨氏模数 70,000 N/mm² 的铝合金而应变相同，应力变为多少？	4
12	一条长 2,000 mm 的铝轨，线膨胀系数为 12×10^{-6} /°C，温度上升 40 °C。（a）求伸长量。（b）若在两端固定不留空隙，会产生什么问题？	4

丁部　电与电子

回答下列各题，须列出计算步骤及单位。

#	题目	分数
13	一个 6 Ω 电阻接在 12 V 电源两端。（a）求电流。（b）求电阻消耗的功率。	4
14	上述 24 W 的电阻连续通电 30 分钟。（a）求消耗的能量（焦耳）。（b）换算为千瓦时（kWh）。	4
15	两个电阻分别为 6 Ω 与 3 Ω。（a）求并联的等效电阻。（b）求串联的等效电阻。	4
16	一个 5 V、2,000 mAh 的电池供电给 2 W 的装置。（a）求电池储存的能量（Wh）。（b）理论上可维持多少小时？	4

戊部　能源与可持续设计

回答下列各题，须列出计算步骤及单位。

#	题目	分数
17	一块面积 2 m² 的太阳能板，效率 18%，在日照强度 1,000 W/m² 下运作。（a）求输出功率。（b）若每日有效日照 5 小时，求每日发电量（kWh）。	5
18	以 10 W 的 LED 灯取代 60 W 的钨丝灯，每日使用 4 小时，全年 365 日。（a）求每年可节省的电能（kWh）。（b）若每 kWh 排放 0.7 kg 二氧化碳，求每年减少排放量。	5
19	某分体式冷气机的能源效益比（COP）为 3.0。（a）消耗 1.2 kWh 电力可移走多少热能？（b）若 COP 降至 2.0，同一耗电量可移走多少热能？	4
20	某工场把 5 部各 2 kW 的机器由每日开 8 小时改为开 6 小时，每年运作 250 日。（a）求每年节省的电能（kWh）。（b）若电费每 kWh 1.2 元，求每年节省的金额。	4

己部　制造与品质管理

回答下列各题，须列出计算步骤及单位。

#	题目	分数
21	一个零件的图则标示 40.00 mm ±0.05 mm。（a）写出上限与下限尺寸。（b）求公差范围。	5

22	一条生产线每件产品需 4.5 分钟，一个班次 8 小时，整体设备效率为 90%。（a）求每班产量。（b）若效率提升至 95%，求每班产量。	5
23	某零件的材料费 12 元，加工需 4.5 分钟，每分钟人工成本 0.8 元。（a）求单位成本。（b）若加 20% 利润，求售价。	4
24	一份图则的比例为 1∶5。（a）图上量得 36 mm 的长度，实际长度是多少？（b）若实际长度为 250 mm，图上应画多长？	4