中四設計與應用科技練習卷：樑的反作用力與力矩、彎矩與截面模數、斜面與機械效率、齒輪比與滑輪、螺桿導程、材料應力與應變、楊氏模數與熱膨脹、歐姆定律與功率、串並聯電阻與電池容量、太陽能與節能減排、公差與生產成本、圖則比例（100 分）

年級：中四　｜　科目：設計與應用科技　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　題數：24　｜　題目版

甲部　結構與力

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	分數
1	一條長 4 m 的簡支樑，兩端各有支座。一個重 600 N 的負載放在距左端 1 m 處。（a）求右支座的反作用力。（b）求左支座的反作用力，並核對兩者之和等於負載。	4
2	技工用長 0.25 m 的扳手，在末端垂直施力 80 N 收緊螺栓。（a）求作用於螺栓的力矩。（b）若力臂增至 0.5 m 而施力不變，力矩變為多少？	4
3	一條簡支樑跨距 2 m，中點承受 1,200 N 集中負載。（a）求最大彎矩，公式為 PL ÷ 4。（b）若樑的截面由 50 mm × 100 mm 改為 50 mm × 200 mm，彎矩承受能力有何變化？	4
4	一件 400 N 的負載沿長 5 m、升高 1 m 的斜面推上貨車，實際施力 100 N。（a）求理想（無摩擦）施力。（b）求此斜面的機械效率。	4

乙部　機械與傳動

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	分數
5	齒輪 A 有 20 齒，驅動有 60 齒的齒輪 B。齒輪 A 轉速為 300 rpm。（a）求齒輪 B 的轉速。（b）求減速比。	4
6	用一個動滑輪（兩段繩）吊起 500 N 的負載，不計摩擦與滑輪重量。（a）求所需拉力。（b）若要把負載升高 1.5 m，繩子要拉出多少？	4
7	螺桿導程（每轉一圈移動距離）為 2 mm。（a）手柄轉 50 圈，螺帽移動多少距離？（b）若要移動 300 mm，需轉多少圈？	4
8	一部起重機輸入 500 J 能量，實際舉升負載所做的有用功為 350 J。（a）求機械效率。（b）其餘能量去了哪裡？	4

丙部　材料與力學性質

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	分數

9	一條截面積 200 mm² 的鋼桿承受 10,000 N 拉力。（a）求拉應力（N/mm²）。（b）若桿的極限應力為 250 N/mm²，安全否？	4
10	一條原長 200 mm 的試件在拉力下伸長 0.6 mm。（a）求應變（以小數表示）。（b）若應變加倍但仍在彈性範圍內，伸長多少？	4
11	鋼的楊氏模數為 200,000 N/mm²，某構件在彈性範圍內應變為 0.0015。（a）求應力。（b）若改用楊氏模數 70,000 N/mm² 的鋁合金而應變相同，應力變為多少？	4
12	一條長 2,000 mm 的鋁軌，線膨脹系數為 12×10^{-6} /°C，溫度上升 40 °C。（a）求伸長量。（b）若在兩端固定不留空隙，會產生甚麼問題？	4

丁部　電與電子

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	分數
13	一個 6 Ω 電阻接在 12 V 電源兩端。（a）求電流。（b）求電阻消耗的功率。	4
14	上述 24 W 的電阻連續通電 30 分鐘。（a）求消耗的能量（焦耳）。（b）換算為千瓦時（kWh）。	4
15	兩個電阻分別為 6 Ω 與 3 Ω。（a）求並聯的等效電阻。（b）求串聯的等效電阻。	4
16	一個 5 V、2,000 mAh 的電池供電給 2 W 的裝置。（a）求電池儲存的能量（Wh）。（b）理論上可維持多少小時？	4

戊部　能源與可持續設計

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	分數
17	一塊面積 2 m² 的太陽能板，效率 18%，在日照強度 1,000 W/m² 下運作。（a）求輸出功率。（b）若每日有效日照 5 小時，求每日發電量（kWh）。	5
18	以 10 W 的 LED 燈取代 60 W 的鎢絲燈，每日使用 4 小時，全年 365 日。（a）求每年可節省的電能（kWh）。（b）若每 kWh 排放 0.7 kg 二氧化碳，求每年減少排放量。	5
19	某分體式冷氣機的能源效益比（COP）為 3.0。（a）消耗 1.2 kWh 電力可移走多少熱能？（b）若 COP 降至 2.0，同一耗電量可移走多少熱能？	4
20	某工場把 5 部各 2 kW 的機器由每日開 8 小時改為開 6 小時，每年運作 250 日。（a）求每年節省的電能（kWh）。（b）若電費每 kWh 1.2 元，求每年節省的金額。	4

己部　製造與品質管理

回答下列各題，須列出計算步驟及單位。

#	題目	分數
21	一個零件的圖則標示 40.00 mm ±0.05 mm。（a）寫出上限與下限尺寸。（b）求公差範圍。	5

22	一條生產線每件產品需 4.5 分鐘，一個班次 8 小時，整體設備效率為 90%。（a）求每班產量。（b）若效率提升至 95%，求每班產量。	5
23	某零件的材料費 12 元，加工需 4.5 分鐘，每分鐘人工成本 0.8 元。（a）求單位成本。（b）若加 20% 利潤，求售價。	4
24	一份圖則的比例為 1：5。（a）圖上量得 36 mm 的長度，實際長度是多少？（b）若實際長度為 250 mm，圖上應畫多長？	4