中六設計與應用科技練習卷：結構與力學、機械傳動與功率、電子與控制電路、材料與製造工藝、能源系統效率、設計分析與人體工學（100 分）

年級：中六　｜　科目：設計與應用科技　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　題數：24　｜　題目版

第一部分　結構與力學（應力、應變、樑彎曲）（16 分）

全部題目須列出公式、代入數字及計算步驟。

#	題目	分數
1	一條鋼桿長 2.0 米、截面積 250 平方毫米，受 50 千牛拉力。求桿內拉應力（兆帕）。	4
2	同一鋼桿伸長 1.2 毫米。求應變（小數）及楊氏模數（吉帕，一位小數）。	4
3	一條矩形樑闊 50 毫米、高 100 毫米。求截面二次矩（平方毫米四次方，三位有效數字），並在最大彎矩 2.5 千牛米時求距中性軸 50 毫米處的彎曲應力（兆帕）。	4
4	該鋼材極限強度 480 兆帕、工作應力 160 兆帕。求安全系數；若工作載荷加倍，求新安全系數並判斷是否符合一般設計要求（安全系數不小於 2）。	4

第二部分　機械傳動與功率（齒輪比、轉矩、效率）（16 分）

功率與效率答案須寫出單位，並註明有效數字。

#	題目	分數
5	齒輪 A 有 20 齒、轉速 900 轉 / 分，帶動 60 齒的齒輪 B。求傳動比及齒輪 B 的轉速（轉 / 分）。	4
6	一馬達輸出轉矩 12 牛頓米、轉速 1450 轉 / 分。求輸出功率（瓦，整數；千瓦，三位小數）。	4
7	該馬達經效率 85% 的齒輪箱驅動負載。求齒輪箱輸出功率（瓦）及損耗功率（瓦）。	4
8	一螺旋千斤頂導程 5 毫米，輸入轉矩 8 牛頓米，效率 40%。求可舉起的軸向力（牛頓，整數；千牛，二位小數）。	4

第三部分　電子與控制電路（分壓、RC、運算放大器）（17 分）

電子題須畫出或描述電路，並寫出所用公式。

#	題目	分數
9	12 伏電源串聯 4 千歐姆及 8 千歐姆電阻。求電流（毫安）及 8 千歐姆電阻兩端電壓（伏）。	4
10	以 10 千歐姆及 22 千歐姆電阻組成無負載分壓器，電源 12 伏。求 22 千歐姆電阻兩端的輸出電壓（伏，二位小數）。	4
11	一個 47 千歐姆電阻與 100 微法拉電容器串聯接 12 伏電源。求時間常數（秒，一位小數）、充電至 63.2% 所需時間（秒）及視為充滿的 5 倍時間常數（秒）。	4

12	反相運算放大器電路，回授電阻 100 千歐姆、輸入電阻 10 千歐姆、電源 ±12 伏。求電壓增益、輸入 0.25 伏時的輸出電壓（伏），並判斷輸出是否飽和。	5

第四部分　材料與製造工藝（密度、熱膨脹、切削參數）（17 分）

材料與切削參數須使用題目所列單位。

#	題目	分數
13	一塊鋁板尺寸 200 × 100 × 20 毫米，鋁密度 2700 公斤 / 立方米。求體積（立方米）及質量（公斤，二位小數）。	4
14	一條 25 米長鋼軌，線膨脹係數 12×10^{-6} 每度，日溫差 40 度。求長度變化（毫米，整數）並說明為何軌道要留伸縮縫。	4
15	銑削刀具直徑 50 毫米、轉速 1200 轉 / 分。求切削速度（米 / 分，一位小數）。	4
16	同一銑削每齒進給 0.05 毫米、4 刃。求進給速率（毫米 / 分）及銑削 480 毫米長工件所需時間（分鐘，一位小數）。	5

第五部分　能源系統效率（光伏、電池、系統損耗）（17 分）

能源題須分開列出輸入、輸出與損耗。

#	題目	分數
17	一塊 1.6 平方米光伏板效率 20%，日照強度 800 瓦 / 平方米。求即時輸出功率（瓦）。	4
18	該板每日平均有效日照 5 小時，家庭每日用電 3.2 千瓦時。求每日發電量（千瓦時）及可覆蓋的用電百分比（整數）。	4
19	一個 12 伏 100 安時電池，放電深度限 80%。求可用能量（千瓦時，二位小數）及可供 200 瓦負載使用的時間（小時，一位小數）。	4
20	光伏系統充電效率 90%、逆變器效率 92%。求系統整體效率（百分比，二位小數）及交流輸出功率（瓦，整數）。	5

第六部分　設計分析與人體工學（成本、百分位）（17 分）

成本與人體工學題須寫出假設及取整理由。

#	題目	分數
21	一個零件淨重 0.35 公斤，廢料率 15%，材料每公斤 48 元。求實際用料（公斤，四位小數）及每件材料成本（元，二位小數）。	4
22	模具費 12 萬元，生產 5000 件。求每件分攤模具成本（元）及每件總成本（元，二位小數）。	4
23	售價每件 65 元。求每件利潤（元）、總利潤（元）及邊際利潤率（百分比，一位小數）。	4
24	某產品使用者身高呈正態分佈，平均 170 厘米、標準差 6 厘米。求第 5 及第 95 百分位身高（厘米，一位小數，用 $z = \pm1.645$），並說明設計可調範圍的理由。	5