國營臺灣鐵路股份有限公司
113年第2次從業人員甄試試題

應試類科：第8階-助理工程師-機械
測驗節次：第三節
測驗科目：機械設計

—作答注意事項—

①應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡，入場證號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，不予計分。

②測驗期間，嚴禁隨身攜帶及使用行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，並不得置於座位四周或放置於作答區，違者該節以零分計。

③答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場證號碼及條碼，亦不得書寫與答案無關之任何文字或符號。

④本試題本為雙面，共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。

⑤試題若有選擇題，限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，單選題在ABCD四個選項中選擇一個正確的答案，若有複選題在ABCDE五個選項中選擇所有正確的答案。未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用修正帶或其他修正液。

⑥試題若有手寫題及作文，限用筆尖較粗之黑色或深藍色原子筆或墨水筆，不得使用鉛筆。在答案卡上規定的區域紅色框線內書寫，不得超出框線。修正時只可使用修正帶，不可使用修正液。若因字跡潦草、超出框線、寫到別的題號位置、或修正不清等原因，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。

⑦測驗結束前不得離場，擅自離場者以零分計。考試結束，試題本及答案卡務必繳回，未繳回者以零分計。

禁止翻面

讀完本頁說明，**鐘響時**才可以開始作答；翻面以違規記。

非選擇題【共4題，每題25分，共100分】

請以最簡潔完整的字數，將答案清晰填寫於**答案卡**(非試題本)上的相對題號的紅色框格內。用黑色或深藍色原子筆或墨水筆(非鉛筆)填寫。作答於錯誤區，不予評閱計分。超出紅框、模糊或無法辨識，致評閱人員無法清楚辨識者，應考人責任自負。

第一題　螺旋壓縮彈簧線徑為 3mm 之琴鋼線繞成，所承受的負荷為 400N，產生 15mm 之撓度，設彈簧材質所容許之最大剪應力為 600 Mpa，G=79300 Mpa。若考慮變動負荷設計中，彈簧在裝置時所需的裝置力為 25N，操作時最大負荷為 175N，琴鋼線之抗拉強度 Y=2060 Mpa、指數 X=0.163，S_{se} =310 Mpa、根據 Joerres 之歸納 S_{su}= 2/3 S_{ut}

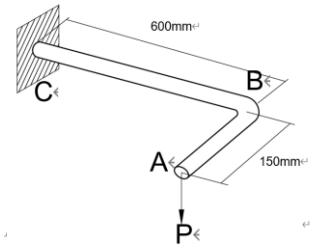
1. 依據 Wahl 最大剪應力方式，計算此彈簧之平均直徑(D_m)及作用圈數(n)。(10 分)
2. 利用 Wahl 因數及 Goodman 準則 $\frac{\tau_m}{S_{su}}+\frac{\tau_a}{S_{se}}=\frac{1}{N_{fs}}$(其中，$S_{su}$ 為極限強度、S_{ut} 為抗拉強度)，計算此設計螺旋壓縮彈簧的平均應力(τ_m)、應力振幅(τ_a)及安全因數(N_{fs})。(15 分)

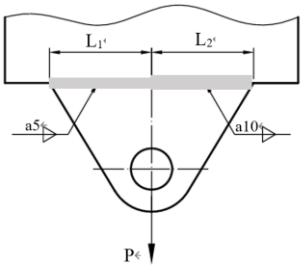
第二題　兩個漸開線全深齒正齒輪嚙合傳動，其壓力角(ø)為 20°兩中心軸平行且轉向相反，齒數分別為 16 齒(T_1)和 30 齒(T_2)，小齒輪的外徑(d)為 72 mm。

1. 試求周節(P_c)、基圓半徑(R_b、r_b)、中心距離(C)、接觸路徑長(L)及接觸比(m_c)。(10 分)
2. 檢驗計算此中心距離在齒輪傳動設計中是否會干涉。(5 分)
3. 若齒冠高度(a)等於模數(M)，更換為齒條嚙合傳動時、壓力角 20°，請計算小齒數多少才不會有干涉發生。(5 分)
4. 避免干涉的五種方法。(5 分)

第三題　水平L型桿，AB長度為150mm，BC長度為600mm，其斷面為圓形，直徑為50mm，在桿的自由端承受一個P=200N的垂直力，試求：

1. 利用剪力來求C截面上的剪應力(Mpa)？(5分)
2. 利用彎矩來求C截面上的剪應力(Mpa)？(5分)
3. 利用扭矩來求C截面上的剪應力(Mpa)？(5分)
4. C截面之頂面及側面產生最大主應力及最大剪應力(Mpa)？(10分)



第四題　如下圖熔接件之靜力 P，其熔接金屬之降伏強度為 S_{yp} =45 Mpa，安全因數為 2，利用填角焊接完成左、右側熔接，其中左側焊道長為 L_1=180mm、填角喉長為 5mm，右側焊道長為 L_2=180mm、填角喉長為 10mm。

1. 假設所有焊接均為填角喉長為 5mm，分別施焊左側及右側之上、下各兩邊共 4 焊道，試計算靜負荷 P。(5 分)
2. 假設左側焊道上、下兩邊為填角喉長為 5mm 及右側焊道上、下兩邊為填角喉長為 10mm，試計算允許負荷 P。(15 分)
3. 試比較說明(1)(2)兩種焊接方式之特點。(5 分)