

110年公務、關務人員升官等考試、110年交通
事業公路、港務人員升資考試試題

等 級：員級晉高員級

類科(別)：技術類（選試機械設計）—公路、港務

科 目：機械設計

考試時間：2 小時

座號：_____

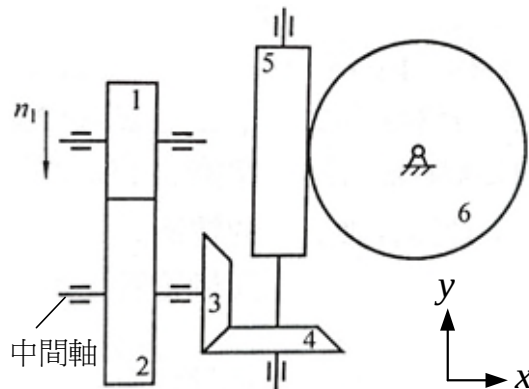
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

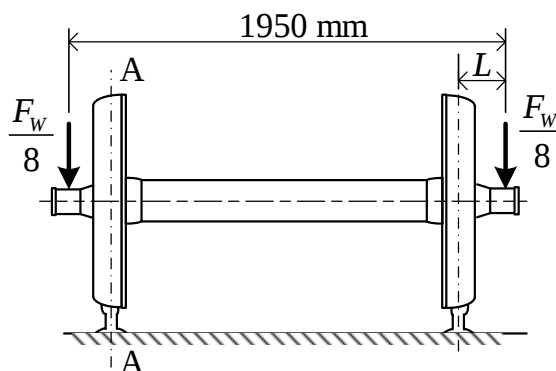
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、有一受預緊力 F_0 和軸向工作負荷 F_A 作用的緊螺栓連接，已知預緊力 $F_0 = 800 \text{ N}$ ，螺栓的剛性 k_b 與連接件的剛度 k_m 相等，軸向工作負荷 $F_A = 800 \text{ N}$ ，試計算該螺栓所受的總拉力 F_T 及剩餘預緊力 F_R 。在預緊力 F_0 不變的條件下，若保證被連接件間不出現縫隙，該螺栓的最大軸向工作負荷 F_A 需為多少？（25 分）

二、如下圖所示之齒輪傳動系統，其中齒輪 1 及齒輪 2 為螺旋齒輪對（齒輪 2 齒數 $z_2 = 47$ 齒、法向模數 $m_n = 3.0 \text{ mm}$ ），齒輪 3 及齒輪 4 為傘齒輪對，齒輪 5 及齒輪 6 為蝸桿-蝸輪組。已知齒輪 1 之旋轉方向 n_1 、中間軸傳遞一 200 N-m 之力矩、齒輪 3 受一 500 N 之軸向力，若欲使中間軸不受軸向力，試決定齒輪 2 之螺旋角為何？請合理設計「螺旋齒輪對」及「蝸桿-蝸輪組」之螺旋方向（右旋或左旋？）。（25 分）



- 三、有某一軌道車，一節車廂及其貨物總重力為 $F_W = 500 \text{ kN}$ ，車廂四根軸、八個車輪支承，作用於每根軸上的力如下圖所示，該力離軌道中心線距離 $L = 230 \text{ mm}$ 。考慮偏載等因素，計算軸強度時，應將負載乘以一負載係數 $K = 1.3$ 。已知車軸材料之降伏強度 $S_y = 150 \text{ MPa}$ ，若取安全因子 $N = 2$ ，試決定車軸 A-A 剖面直徑 d （請無條件進位至整數位）。（25 分）



- 四、下圖所示為一齒輪箱之部分剖視圖，圖中齒輪轉軸之兩端以相同的「角接觸滾珠軸承」支承，此軸承之基本額定靜負載 $C_0 = 20500 \text{ N}$ ，受徑向負載 F_r 所產生之軸承內部軸向力 $F_S = 0.4F_r$ ，已知右側軸承（軸承 1）受徑向負載 $F_{r1} = 950 \text{ N}$ 、左側軸承（軸承 2）受徑向負載 $F_{r2} = 2000 \text{ N}$ ，軸受一軸向負載 $F_A = 900 \text{ N}$ ，試求軸承 1 及軸承 2 之「內部軸向力大小及方向」與所受到之「軸向負載」。（25 分）

