

114年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及  
114年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：身心障礙人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

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。

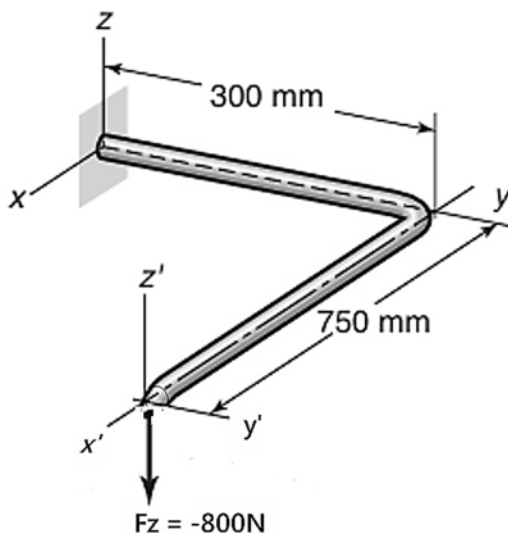
一、圖中 L 型碳鋼圓棒之一端嵌入牆中 (Clamped)，另一端為自由端 (Free end)，直徑 30 mm，當圓棒自由端受到  $F_z = -800 \text{ N}$  之集中力。給定材料降伏強度  $S_y = 400 \text{ MPa}$ ，求鋼棒在牆面端點之：

(一)反作用扭矩 (Torsion)  $T$ ，與反作用彎矩 (Bending moment)  $M$  (寫出大小與方向)。(6 分)

(二)該點受扭矩  $T$  產生之剪應力  $\tau$ ，受彎矩  $M$  產生之彎矩應力  $\sigma$ 。(6 分)

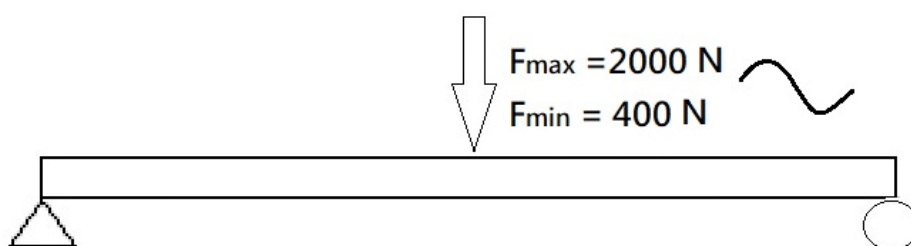
(三) Von Mises 應力  $\sigma_e$ 。(6 分)

(四)依變形能理論 (DE theory) 決定鋼棒在該受力條件下之安全係數。(7 分)



二、一碳鋼圓棒之簡支樑，長度  $L = 800 \text{ mm}$ ，中間點受到簡諧變化的集中力（最大值  $F_{\max} = 2000 \text{ N}$ ，最小值  $F_{\min} = 400 \text{ N}$ ），直徑為  $35 \text{ mm}$ 。給定抗拉強度  $S_{\text{ut}} = 580 \text{ MPa}$ ，修正疲勞極限  $S_e = 180 \text{ MPa}$ ，疲勞應力集中係數  $K_f = 2.0$ ，試求：

- (一)可能破壞點位置所在  $x = ?$ （以左端點為座標原點）（4 分）
- (二)承題(一)，該點之彎矩應力中間值  $\sigma_m$ ？（7 分）
- (三)承題(二)，該點之彎矩應力振幅  $\sigma_a$ ？（7 分）
- (四)若該點存在應力集中，根據古德曼線（Goodman Line）公式，計算其疲勞安全係數？（7 分）



三、一嚙合之漸開線齒輪，大齒輪齒數  $N_g = 80$ ，小齒輪  $N_p = 60$ ，模數  $m = d/N = 2 \text{ mm}$ ，壓力角  $\phi = 25^\circ$ 。試求：

- (一)兩個齒輪的節圓直徑（大齒輪節圓直徑  $d_g$ ，小齒輪節圓直徑  $d_p$ ），中心距  $C$ ？（6 分）
- (二)若中心距增加  $2 \text{ mm}$ ，求兩個齒輪的節圓直徑（大齒輪節圓直徑  $d_g'$ ，小齒輪節圓直徑  $d_p'$ ）？（10 分）
- (三)承題(二)，改變中心距後，求新的壓力角？（9 分）

四、如圖之行星齒輪系，各齒輪之齒數分別是：太陽輪 40 齒，行星輪 20 齒，環齒輪 80 齒。

- (一)當環齒輪固定，太陽輪為輸入桿，行星架 (Arm) 為輸出桿，此時之角速度比 (輸出/輸入) 為多少？輸出與輸入為同向或反向？(13 分)
- (二)當太陽輪固定，行星架為輸入桿，環齒輪為輸出桿，此時之角速度比 (輸出/輸入) 為多少？輸出與輸入為同向或反向？(12 分)

