

等 別：高考二級
類 科：農業機械
科 目：高等農機設計學
考試時間：2 小時

座號：_____

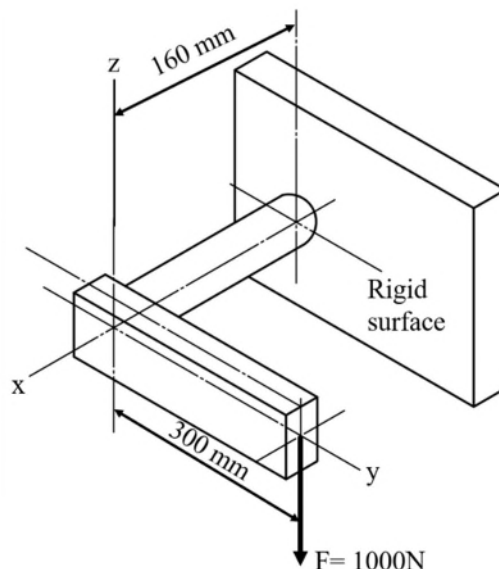
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、一高碳鋼(抗拉強度為 1380 MPa, 疲勞限為 448 MPa)製成軸徑 30 mm, 長 255 mm 之實心圓軸, 圓軸兩端簡單支撐, 距離左端 140 mm 處施加循環變動力量。首先施加型態一 ($P_{max} = 35000$ N, $P_{min} = 0$ N) 之循環負載, 共計 10 萬次循環。接續施加型態二完全逆向 ($P_{max} = 30000$ N, $P_{min} = -30000$ N) 之循環負載, 請問直至圓軸疲勞失效, 可施加幾次型態二循環負載? 評估疲勞壽命時, 忽略剪力造成之剪應力, 並採用古德曼方程式 (Goodman's equation) 考量平均應力效應。(25 分)
- 二、一承受穩態負載之滾珠軸承, 30%總時間於 880 rpm 承受 1000 lb 力量, 以及剩餘 70%總時間於 440 rpm 承受 500 lb 力量, 於上述條件下每日運轉 8 小時, 1 年運轉 300 天, 總計可達 6 年壽命。請問若此軸承單獨於 1200 rpm 承受 1500 lb 力量, 預期之壽命為多少小時?(25 分)
- 三、下圖所示結構內, 圓軸軸徑為 25 mm, 請採用最大畸變能理論 (maximum distortion energy theory), 指出圓軸最可能失效之位置與其相對應應力狀態 (stress state) (請以圖內所示座標系統標示之), 並判斷是否失效。圓軸材料之降伏應力 (yield stress) 為 350 MPa, 安全係數設定為 2。(25 分)



四、請估算下圖所示填角焊接結構所能承受最大垂直力量 F ，焊接材料之降伏應力 (yield stress) 為 50000 psi，安全係數設定為 2.5。(25 分)

