代號：21050
頁次：2－1

114年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

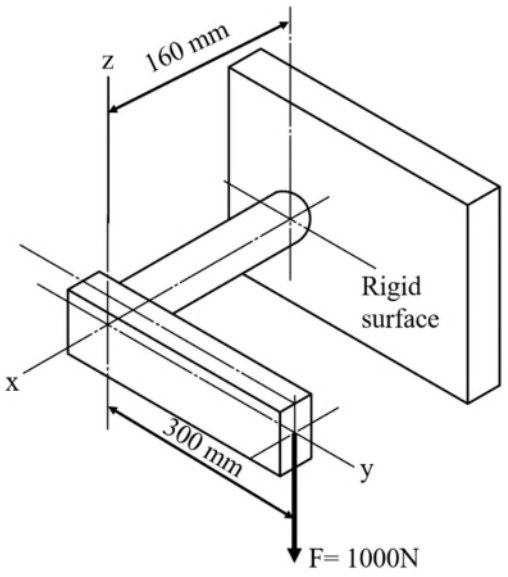
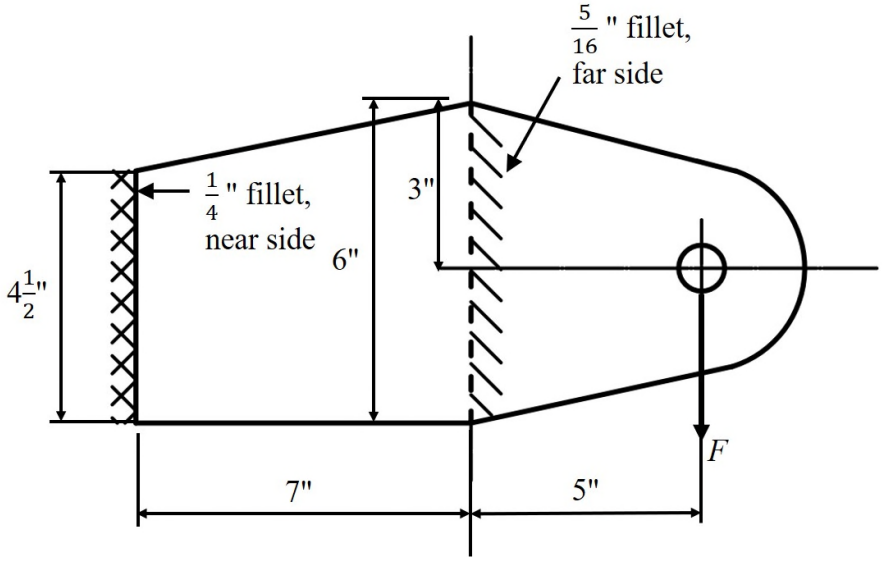
等　　別：高考二級
類　　科：農業機械
科　　目：高等農機設計學
考試時間：2 小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
㈣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）