

考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：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)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、一根直徑為 50 mm 的圓棒，圓棒之降伏強度 $S_y = 400$ MPa，它受到靜態負荷所產生的應力狀態為 $\sigma_x = 120$ MPa， $\sigma_y = 30$ MPa， $\tau_{xy} = 80$ MPa。試求該圓棒的最大剪應力與 von Mises 應力，並分別計算其安全係數。(20 分)

二、某公司生產的滾珠軸承於轉速 100 rpm 與 10000 分鐘壽命的額定負載量為 30 kN，若此軸承被用於承受 15 kN 之徑向負載，運轉之轉速為 400 rpm，試求 90% 軸承之壽命。(20 分)

三、(一)寫出彈簧在機器中常見的兩項用途。(5 分)

(二)有一根以線徑為 3.0 mm 之琴鋼絲所捲成的螺旋壓縮彈簧，有效圈數為 7 圈，彈簧外徑為 28 mm，自由長度為 60 mm，琴鋼絲的剛性模數 G 為 79.3×10^3 MPa，試求壓縮彈簧的彈性係數 k 。(15 分)

四、(一)試說明工程師在設計轉軸 (Shaft) 時所應考慮的三個要項。(10 分)

(二)一根實心圓軸的直徑為 $d = 15$ mm，轉速為 $n = 1800$ rpm，若軸的許可工作剪應力為 $\tau_{all} = 50$ N/mm²，試求該軸所能傳遞的最大功率。(10 分)

五、工程師設計一部減速機，採用如圖所示之回歸齒輪系，齒輪 2 為輸入件，其模數為 5 mm，齒數為 20 齒；齒輪 5 為輸出件，其模數為 6 mm。已知轉軸 A 與 B 的中心距為 300 mm，且輸入齒輪 2 的轉速為 1200 rpm (順時針旋轉，由右側視之) 及輸出齒輪 5 的轉速為 80 rpm，試決定齒輪 3、齒輪 4 與齒輪 5 的齒數。(20 分)

