

臺灣菸酒股份有限公司 102 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題

職等 / 甄試類別【代碼】：從業職員-第 3 職等人員【一】 / 機械工程人員【E9005】

專業科目 3：機械設計

* 請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
 ④應考人得自備簡易型電子計算機，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ⑤請勿於答案卷上書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

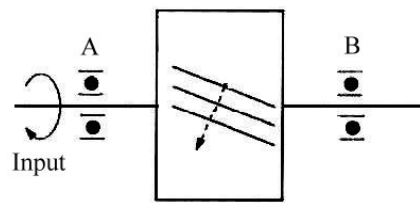
題目一：

某個主動的螺旋齒輪(helical gear)裝置在兩個軸承 A 及 B 的軸上，如【圖 1】所示。該軸徑為 16 mm，輸入(input) 4 kW，轉數 1200 rpm，轉向如圖中所示。齒輪之正交(normal)壓力角 f_n 為 20° ，螺旋角(helix angle) γ 為 15° ，正交模數為 3，齒數為 15，圖中的虛線表示作用於被動齒輪之力。請問：

- (一) 該軸能傳遞的最大扭力為何？【6 分】
- (二) 於齒輪節圓上的作用力為何？【6 分】註： $\cos 15^\circ = 0.9659$ ， $\sin 15^\circ = 0.2588$
- (三) 作用於齒上的徑向力及軸向力為何？【8 分】

註： $f = \tan^{-1}\left(\frac{\tan f_n}{\cos \gamma}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\tan 20^\circ}{\cos 15^\circ}\right) = 20.647^\circ$ ， $\cos(20.647^\circ) = 0.9358$

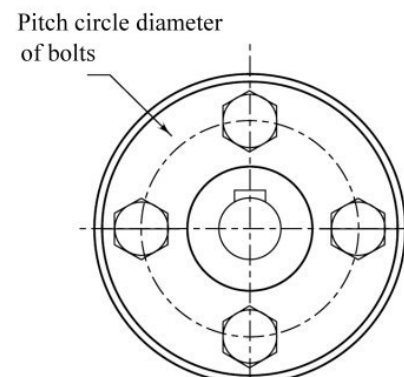
- (四) 作用於軸承 A 及 B 上的徑向力及軸向力為何？【5 分】



【圖 1】

題目二：

【圖 2】表示一個剛性凸緣聯軸器(rigid flanged coupling)之視圖，請問：



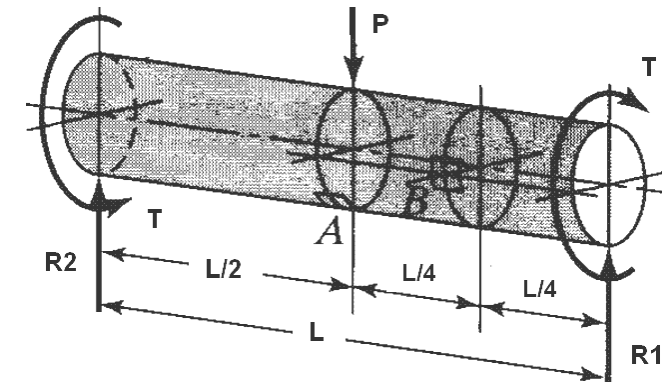
【圖 2】

- (一) 剛性凸緣聯軸器的優點(advantage)及缺點(disadvantage)為何？【10 分】
- (二) 如【圖 2】所示，每支螺栓(bolt)承受負荷的直徑為 6.5 mm，螺栓之節圓直徑(pitch circle diameter of bolts)為 105 mm。該聯軸器須承載的最大扭力為 6000 lb-in，螺栓之允許剪應力為 10×10^3 lb/in²，須設計成幾支螺栓？【15 分】

題目三：

如【圖 3】所示，軸的直徑 $d = 30$ mm，長度 $L = 150$ mm。假設作用於中間點的負荷 $P = 5000$ N 是穩定的，軸的兩端為簡單支撐。軸不會旋轉，且施加在軸的兩端之扭矩 $T = 500$ N-m。

- (一) A 點元素位於軸表面之底部，請求出 A 點之彎曲應力值、扭轉剪應力與橫向剪應力。【10 分】
- (二) 繪製 A 點元素之應力圖，且標示應力的方向及應力值。【4 分】
- (三) B 點元素位於中心線水平位置之表面，請求出 B 點之彎曲應力值、扭轉剪應力與橫向剪應力。【8 分】
- (四) 繪製 B 點元素之應力圖，並標示應力的方向及應力值。【3 分】



【圖 3】

題目四：

請回答下列問題：

- (一) 彈簧有哪四種主要的功用？【8 分】
- (二) 何謂彈簧常數(spring constant)？【3 分】
- (三) 何謂彈簧指數(spring index)？【3 分】
- (四) 有兩個拉伸彈簧，彈簧常數分別為 $k_1 = 80$ N/cm 與 $k_2 = 40$ N/cm，承受負載的作用力為 $F = 180$ N，若此二拉伸彈簧以並聯方式組合，則此二拉伸彈簧之總伸長量為若干 cm？【5 分】
- (五) 承第(四)小題，若此二拉伸彈簧以串聯方式組合，則此二拉伸彈簧之總伸長量為若干 cm？【6 分】