

甄選職務/類科【代碼】：助理技術員/機械【F0518】

專業科目 2：機械設計概要

\*請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

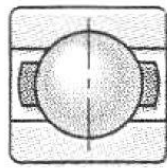
注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
 ②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。  
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。  
 ④請勿於答案卷上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。  
 ⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考者於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣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

題目一：

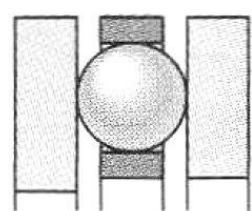
軸承的主要基本功能為支撐機械軸之負荷，及確保軸及裝置其上的相關元件運轉順利，請回答下列問題：

(一) 下列【圖 1-1】及【圖 1-2】中的軸承符號，代表的軸承種類名稱及主要功用為何？【10 分】

【圖 1-1】



【圖 1-2】



(二) 某個軸承的稱呼號(designation)是 6307，請問該軸承的軸孔(bore)徑為多少 mm？【5 分】

(三)  $\tilde{L} = \left(\frac{C}{P}\right)^m$  為選用軸承之基本關係式，其中  $\tilde{L}$  表示軸承壽命 (單位： $10^6$  轉)， $P$  為

軸承承受之等價徑向負荷， $C$  為動額定負荷，請問式中指數  $m$  的值為若干？若欲

自軸承型錄上選擇適當的規格品，如何使用該式應用於規格品之選擇上？【10 分】

題目二：

某個 20 齒的正齒輪(spur gear)與另個 56 齒之齒輪嚙合，徑節(diametral pitch)為 4/英吋：

(一) 請問模數(module)與節圓直徑(pitch diameter)為何？【10 分】

一般最常用到的傳動齒輪組型式有蝸齒輪(worm gears)，斜齒輪(bevel gears)，螺旋齒輪(helical gears)與正齒輪(spur gears)。根據一對齒輪組的裝置方式，請回答下列問題：

(二) 哪些齒輪組的軸是平行的且同平面？【5 分】

(三) 哪些齒輪組的軸是不平行的，但是同平面？【5 分】

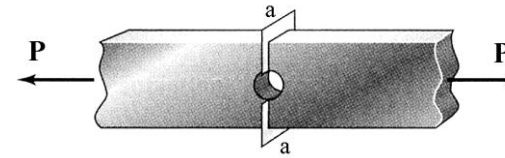
(四) 哪些齒輪組的軸是不平行的，且不是同平面？【5 分】

題目三：

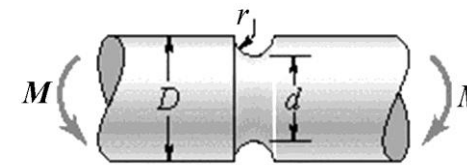
請回答下列問題：

(一) 如【圖 3-1】所示，有一塊矩形板，受到軸向拉力  $P$ ，中央 a-a 處有個直徑為  $d$  的圓孔，矩形板截面的高為  $b$ ，厚度為  $t$ 。請繪出截面 a-a 處的應力分佈？若截面 a-a 處的最大應力為  $\sigma_{max}$ ，請寫出應力集中係數的數學表示式？【10 分】

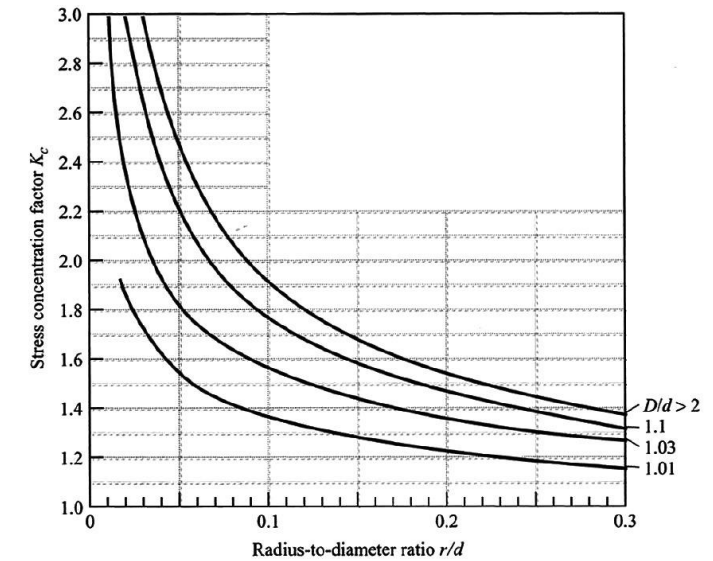
【圖 3-1】



【圖 3-2】



【圖 3-3】



(二) 有個受到彎曲力矩(bending moment)  $M$  為 300 N-m 的元件，如【圖 3-2】所示，直徑  $D=200$  mm，圓角半徑  $r=10$  mm。請問該元件的最大應力為多少 kPa？【15 分】【提示：用【圖 3-3】解應力集中係數。】

題目四：

機械軸(shaft)上經常裝置些傳動元件(power-transmitting members)，請回答下列問題：

(一) 請寫出任意四種裝置於軸上的傳動元件名稱 (中英文皆可)。【8 分】

(二) 當採用最大剪應力理論(maximum-shear-stress theory)於軸的設計時，預測設計

失敗的關係式為： $\tau_{max} \geq \frac{S_y}{2n_s}$ ，請問符號  $S_y$  及  $n_s$  代表什麼意義？【6 分】

(三) 於設計軸的關鍵部位(critical section)可算出應力狀態之主應力(principal stresses)  $\sigma_1$ ， $\sigma_2$  及  $\sigma_3$ ，請以此應力狀態寫出第 (二) 小題預測設計失敗的關係式。【5 分】

(四) 如下方【圖四】中的傳動軸上裝置兩個鍊輪及其受力狀態，A 及 B 為軸承，若以軸線方向為  $x$  座標，請繪出該軸的力平衡自由體圖(free-body diagram)。【6 分】

【圖四】

