

職階／甄選類科【代碼】：專業職(一)／機械設備【H6209】

專業科目(2)：機械設計概要

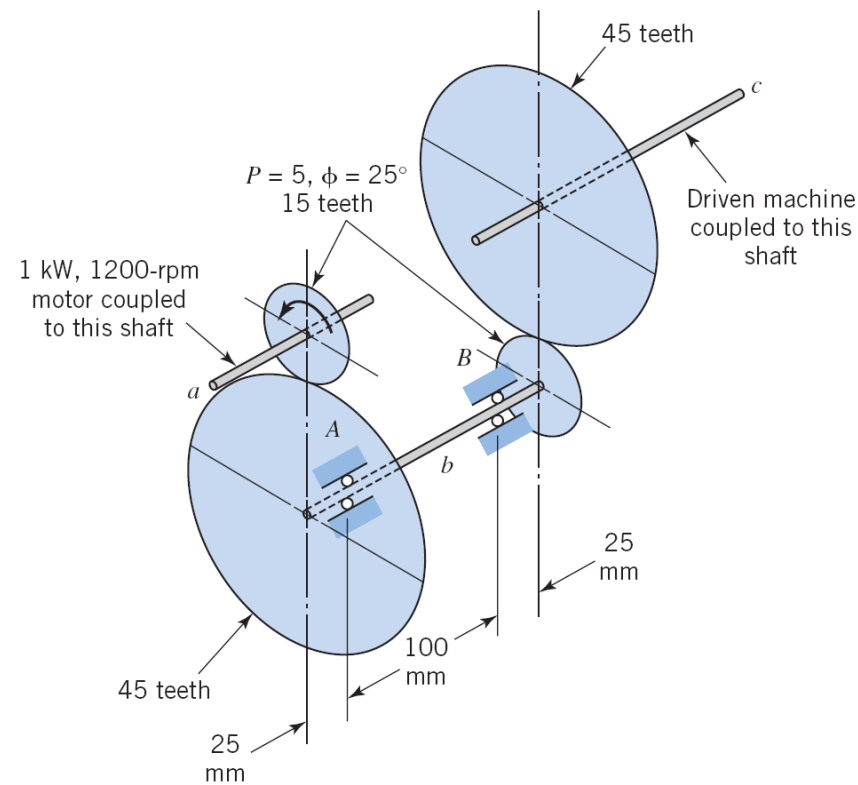
*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書號碼、桌角號碼、甄選類科是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷為一張雙面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
 ③非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，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；若應考人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，該節扣 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，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

如【圖一】所示之正齒輪減速機示意圖，1 kW 馬力由 a 軸輸入，轉速為 1200 rpm，動力由 c 軸輸出，輪齒之徑節 $P=5$ (即模數為 5.08 mm)，壓力角 25° 。請回答下列問題：

- (一) 若每對齒輪之傳動效率皆為 95%，試求軸 b 與軸 c 分別傳動之扭矩大小。【15 分】
- (二) 若傳動效率皆為 100%，試求 15 齒小齒輪作用於齒輪 A 之切線力及徑向力分別為何？【10 分】(註： $\tan 25^\circ=0.466$)

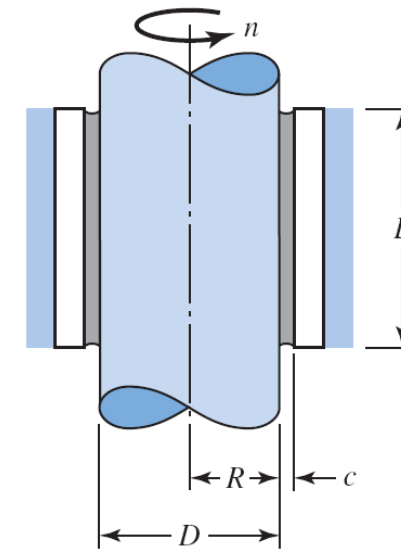


【圖一】

第二題：

如【圖二】所示，有一頸軸承(hydrodynamic journal bearing)，軸直徑 $D=2R$ ，半徑間隙 c ，軸承長度 L 。若軸運轉時可保持與軸承同軸心，轉速為 n (rpm)，潤滑油黏度(viscosity) 為 μ ，其軸承摩擦損失力矩之貝楚夫方程式(Petroff's equation)為 $T_f = \frac{4\pi^2 \mu n L R^3}{c}$ ；請回答下列問題：

- (一) 若 $D=100$ mm、 $c=0.05$ mm、 $L=80$ mm、 $n=600$ rpm、 $\mu=50$ mPa·s，試求軸承之損耗力矩及功率。【10 分】
- (二) 請分別針對潤滑油黏度、黏度指數(Viscosity Index, VI)之高低對頸軸承性能(力矩損耗、負載能力、溫度敏感度)之影響作說明。需要高黏度之潤滑油時，是選用高號數還是低號數機油？【15 分】



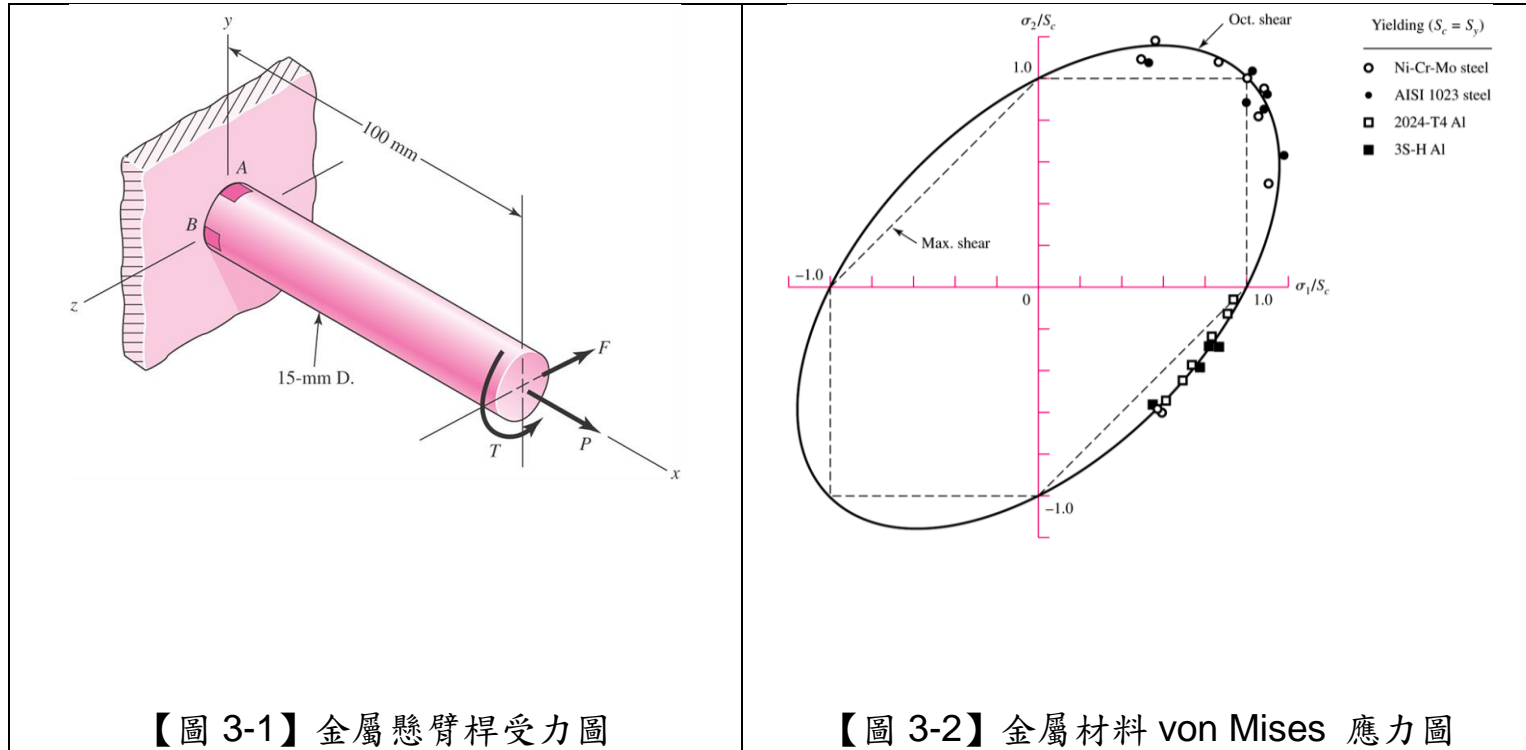
【圖二】

【請接續背面】

第三題：

【圖 3-1】為金屬懸臂桿，已知此材料降伏強度為 295 MPa，請回答下列問題：

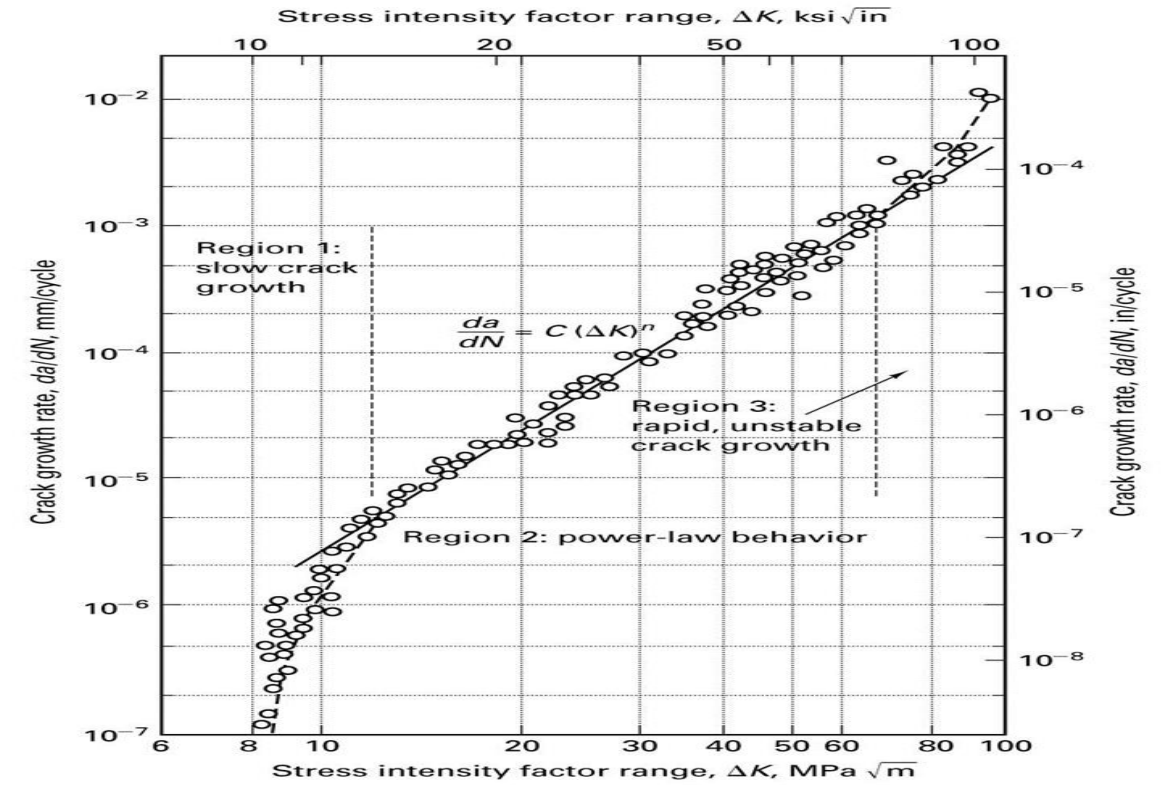
- (一) 請說明【圖 3-2】金屬材料 von Mises 應力之定義與意義。【5 分】
- (二) 已知 $F= 0.55 \text{ kN}$ ， $P= 8.0 \text{ kN}$ ， $T=30 \text{ N.m}$ ，試求 A 點與 B 點各為受力點之應力值。【10 分】
- (三) 依畸變能理論，試求此懸臂桿之 von Mises 應力與此設計安全因數(Safety factor)。【10 分】



第四題：

金屬材料的疲勞壽命估算常用【圖四】所示線性-彈性破裂力學圖，請回答下列問題：

- (一) 請說明金屬材料疲勞破裂有哪三種階段，各有何特點？【15 分】
- (二) 請依常用的開口破裂傳播模式(Open crack propagation model)，說明【圖四】中之應力強度因數(Stress intensity factor)定義與意義。【10 分】



【圖四】線性-彈性破裂力學圖