

職階／甄選類科【代碼】：專業職(一)／機械設備【J1616】

第一節／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、測驗入場通知書號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，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，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 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：

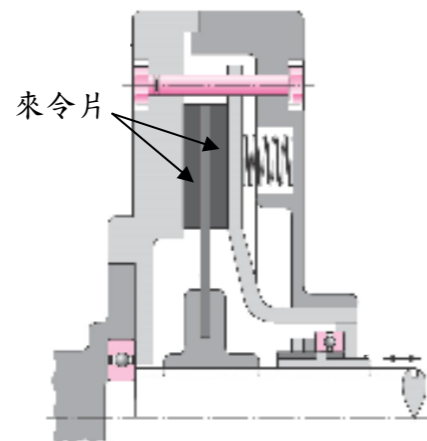
有一 S18C 之鋼製零件，其所受之平面應力(plane stress)分量 $\sigma_x = -80 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 30 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xy} = -10 \text{ MPa}$ ，而材料之降伏強度 $S_y = 295 \text{ MPa}$ 。請回答下列問題：

- (一) 試求此應力狀態下之主應力(principal stresses)。【10 分】
- (二) 試求此零件根據畸變能理論(distortion-energy theory)之設計安全係數。【10 分】
- (三) 若此零件之應力狀態為線性增加，試繪出於應力座標下此零件之畸變能理論失效邊界(failure locus)及應力加載路徑(load path line)，並於圖中標示失效點。【5 分】

第二題：

如【圖 2】所示之摩擦接觸軸向離合器，其離合器之來令片接觸面為一內半徑 $r_i = 98 \text{ mm}$ 、外半徑 $r_o = 140 \text{ mm}$ 之環狀面積，接觸面之摩擦係數為 0.37，並假設接觸面是在均勻壓力(uniform pressure)之情形下，且此離合器所需傳動之扭矩為 1470 N-m。試求：

- (一) 來令片所需之接觸壓力。【10 分】
- (二) 作動離合器所需之來令片上正向力。【10 分】
- (三) 若此來令片產生磨耗變薄後，則會對此離合器之性能有何影響？請說明原理。【5 分】

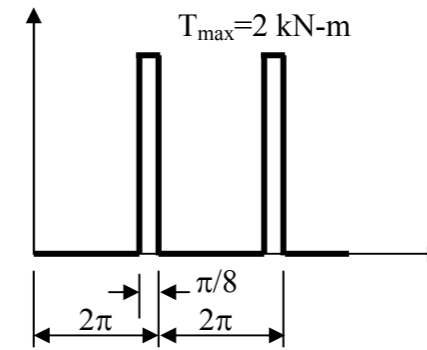


【圖 2】

第三題：

有一由電動馬達所帶動之沖床(punch press)，其加工作動所需之力矩如【圖 3】所示，且此加工之速度為每分鐘 120 次，若不計機器運轉損失，且配合使用飛輪(flywheel)。試求：

- (一) 所需選用之馬達功率。【10 分】
- (二) 若機器安裝飛輪之軸的轉速只容許在 400 rpm 與 450 rpm 間變動，其所需配合使用飛輪之轉動質量慣性矩。【10 分】
- (三) 若飛輪為平板實心飛輪，鑄鐵製(密度 7000 kg/m^3)，軸向厚度為 50 mm，其所需飛輪之外徑。【5 分】

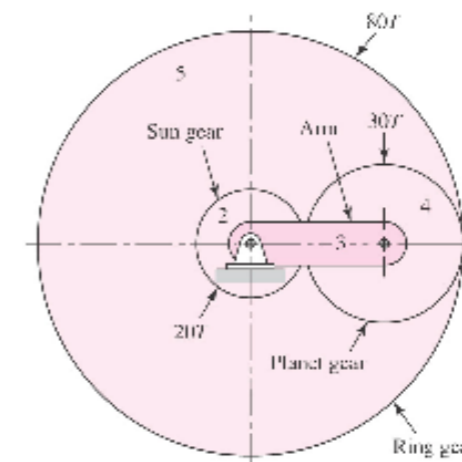


【圖 3】

第四題：

如【圖 4】所示之行星齒輪系示意圖，由壓力角 20° 之全深齒(full-depth tooth)漸開線正齒輪所構成。請回答下列問題：

- (一) 若使用之齒輪模數(module)為 5，試求旋臂(arm)上用以固定太陽輪(sun gear)與行星輪(planet gear)之軸心距離，以及環齒輪(ring gear)之基圓(base circle)直徑。【10 分】
- (二) 若太陽輪以 100 rpm 順時針方向旋轉，環齒輪為固定不動，試求旋臂及行星輪分別之轉速及方向。【15 分】
 ($\sin 20^\circ = 0.3420$, $\cos 20^\circ = 0.9397$)



【圖 4】