

等 別：二級考試
類 科：機械工程
科 目：機械設計學
考試時間：2 小時

座號：_____

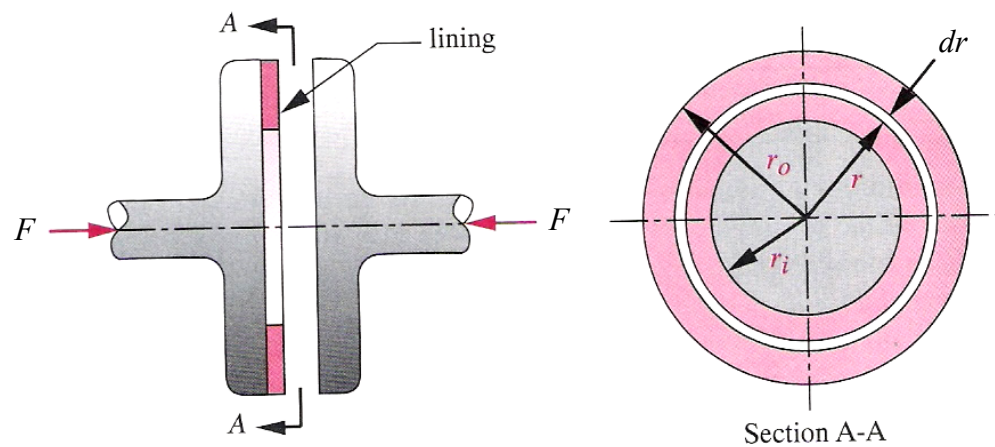
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、某一盤式 (Disk) 離合器僅有單一摩擦面，其摩擦係數為 0.15，外徑 (r_o) 為 250 mm，內徑 (r_i) 為 120 mm。有一軸向力 $F = 400$ N 作用在該離合器上。

(一)假設使用平均摩耗理論 (Uniform wear theory)，請推導適當公式並計算該離合器的扭矩能力 (Torque capacity) T_w 。(15 分)

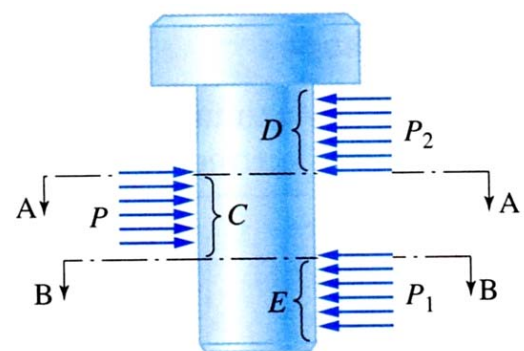
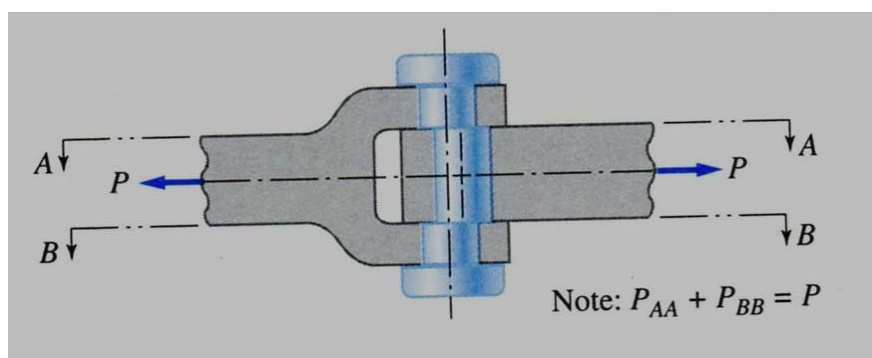
(二)假設使用平均壓力理論 (Uniform pressure theory)，請推導適當公式並計算該離合器的扭矩能力 T_p 。(10 分)



二、下圖所示為一由插銷 (Pin) 及 U 型機座 (Clevis) 所組成之旋轉關節 (Revolution Joint)，以及其插銷受外力 P 作用下之自由體圖，若 $P = 45,000$ N， $C = 25$ mm， $D = E = 15$ mm，插銷直徑為 d 。

(一)請依該自由體圖繪製剪力 (Shear) 及彎矩 (Bending moment) 圖，並找出作用在該插銷上之最大彎矩及其位置。(20 分)

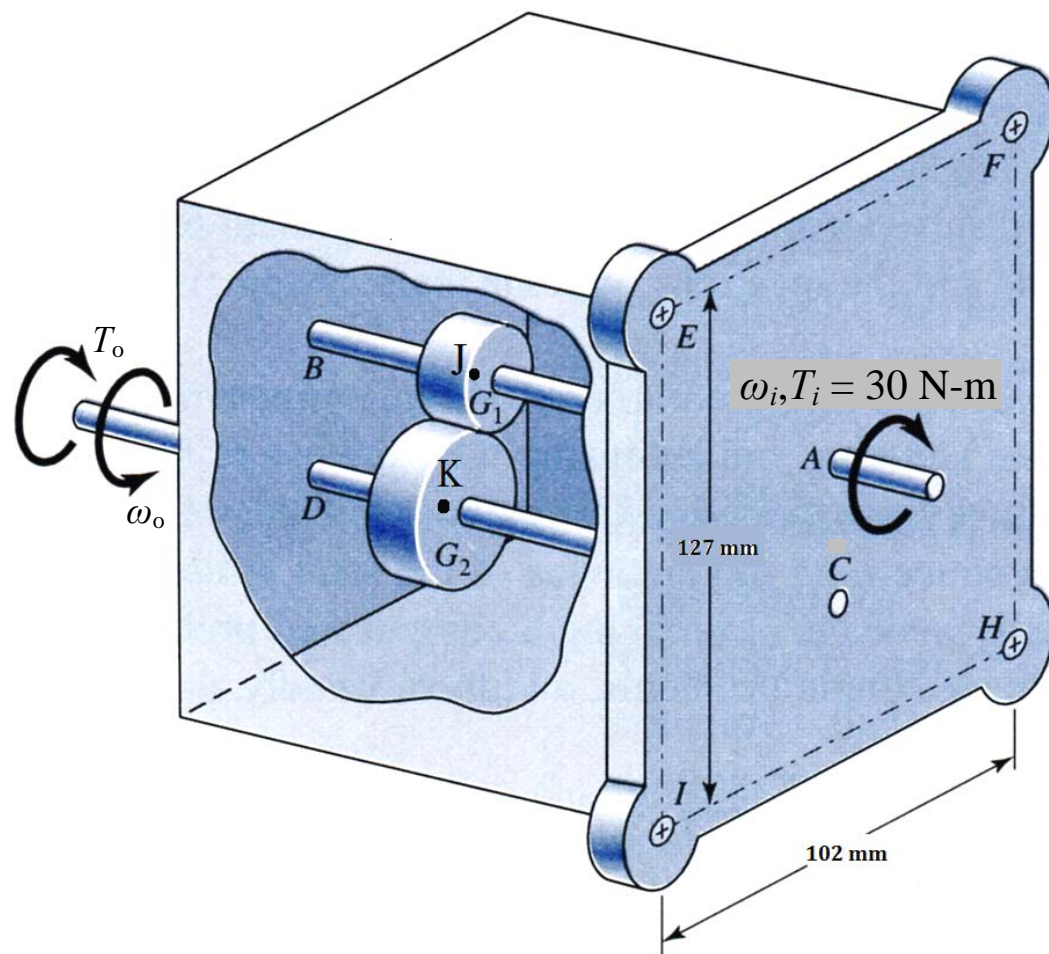
(二)如果允許之最大張應力 (Maximum allowable tensile stress) 為 241 MPa，若只考慮彎矩造成的應力，請計算該插銷之直徑 d 應為若干？(5 分)



(請接背面)

等 別：二級考試
 類 科：機械工程
 科 目：機械設計學

三、下圖所示為一齒輪減速器，減速器的輸入軸與輸出軸均為定轉速，分別為 ω_i 及 ω_o ；輸入軸與輸出軸之扭矩分別為 $T_i = 30 \text{ N}\cdot\text{m}$ 及 T_o 。該二軸經由固定在減速器箱體的 A、B、C、D 四個軸承所支撐，該箱體係以 E、F、I、H 四顆同樣尺寸的螺桿固鎖於馬達箱體上（未圖示）；齒輪 G_1 與 G_2 的節圓半徑分別為 $r_1 = 20 \text{ mm}$ 及 $r_2 = 40 \text{ mm}$ ，壓力角 $\phi = 20^\circ$ 。請繪製輸入軸、輸出軸及減速器箱體的自由體圖，並計算所有的力與力矩，將其標示於自由體圖上。註：齒輪 G_1 中心點 J， $JA = 25 \text{ mm}$ ， $JB = 38 \text{ mm}$ ；齒輪 G_2 中心點 K， $KC = 25 \text{ mm}$ ， $KD = 38 \text{ mm}$ ； $\tan 20^\circ = 0.36$ 。（30 分）



四、請解釋下列專有名詞（Terminology）：

- (一) 邊界潤滑（Boundary lubrication）（7 分）
- (二) 彈液動壓潤滑（Elastohydrodynamic lubrication）（6 分）
- (三) 液動壓潤滑（Hydrodynamic lubrication）（7 分）