

等 別：高考二級  
類 科：機械工程  
科 目：機械設計學  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

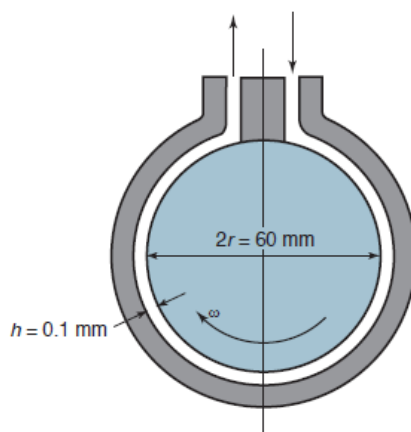
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

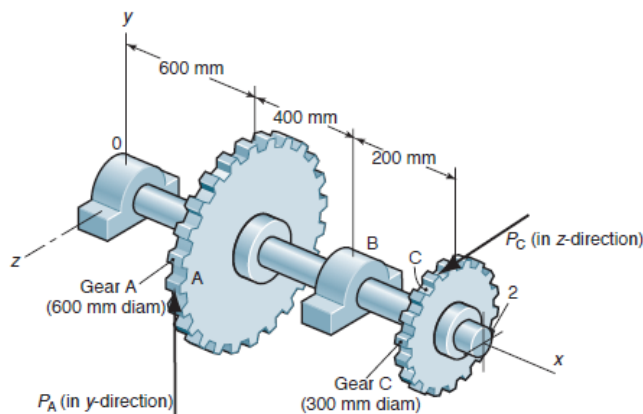
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一如圖類似軸頸軸承之油泵設計，其油膜厚度  $h$  為均勻的  $0.1 \text{ mm}$ ，且圍包角為  $320^\circ$ ，油之黏度為  $0.022 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ ，軸徑  $2r=60 \text{ mm}$ ，泵在軸方向的長度為  $50 \text{ mm}$ ，軸轉速為  $1500 \text{ rpm}$ ，入口壓力為大氣壓。試求出每單位時間所能抽取油體積流量與出口阻抗壓力  $p_{\max}$  之關係式，及當出口流量極小時之最大出口壓力。(20 分)

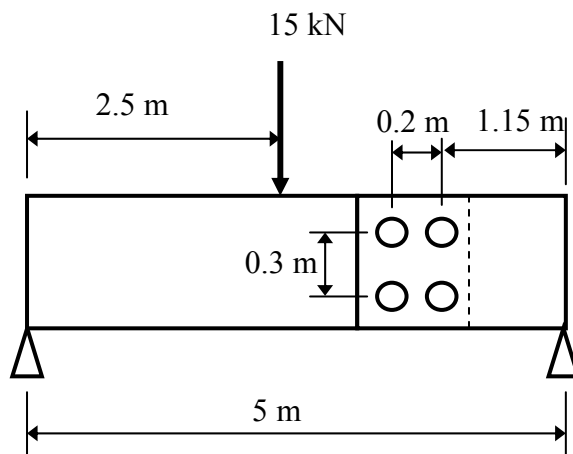
(參考公式：雷諾方程式  $\frac{d}{dx} \left( \frac{h^3}{\eta} \frac{dp}{dx} \right) = 6U \frac{dh}{dx}$ ，單位寬度流量  $q_x = -\frac{h^3}{12\eta} \frac{dp}{dx} + \frac{Uh}{2}$ )



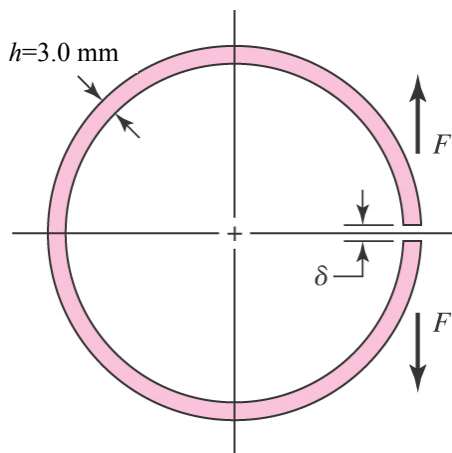
- 二、如圖所示之傳動軸由高碳鋼（抗拉強度  $615 \text{ MPa}$ 、降伏強度  $380 \text{ MPa}$ 、修正後之疲勞限  $250 \text{ MPa}$ ）製作而成，為均一之直徑，設計時之安全係數為  $2.0$ ，齒輪 A 傳動之施力為垂直  $P_A=2000 \text{ N}$ ，且軸在扭矩傳動下等速運轉。試分別以畸變能理論（distortion energy theory）及古德曼理論（Goodman theory），計算其設計所需之靜態、疲勞直徑。(20 分)



- 三、如圖所示之橫樑係由兩段樑以 4 支螺絲接合而成，若螺絲材料之強度等級為 5.8(極限強度 520 MPa、降伏強度 415 MPa、驗證強度(proof strength) 380 MPa)，設計安全係數為 2.0，試求螺絲所需之直徑。(20 分)



- 四、有一如圖之鋼製 ( $E=207 \text{ GPa}$ ,  $G=79.3 \text{ GPa}$ ) 活塞環，外直徑為 80 mm，徑向高度  $h=3.0 \text{ mm}$ ，厚度為  $b=3 \text{ mm}$ ，安裝時需施力  $F$  將其打開變形  $\delta$ ，試求  $\delta=1 \text{ mm}$  時，所需之施力  $F$ 。(20 分)



五、飛輪所用之碟式剎車器如圖所示，作動剎車的液壓活塞必須安置於半徑  $r_p$ ，如此剎車來令片在整個接觸面為均勻壓力，若欲使在 1000 rpm 旋轉中的飛輪（當時動能 400 kJ）於剎車作動後 4 s 時完全停止。試求所需之作動力  $P$  及來令片上之壓力。摩擦係數  $\mu=0.3$ ， $\alpha=30^\circ$ ， $r_o=120$  mm， $r_i=60$  mm。（20 分）

