

等別(級)：簡任

類科(別)：機械工程

科目：機械設計學研究

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、試導出圖 1 所示之均佈負載簡支樑中，兩支撐間任意 x 處之撓度 y 的方程式。(20 分)

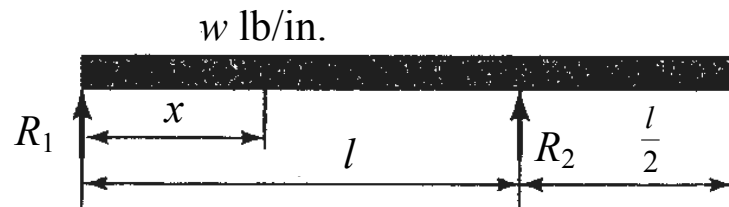


圖 1 簡支樑

二、圖 2 之齒輪傳動機構，螺旋齒輪 A 有 30 齒，法模數為 (Mn) 5 mm，螺旋角為 12 度，A 齒輪軸兩端相距 200 mm 長之跨距內分別有一個軸承在支撐。當齒輪 A 因承載徑向力 15 kgf (彎曲力矩 1500 kgf-mm)，切線力 39 kgf (馬達為 1200 rpm 時，定扭力矩為 3000 kgf-mm)，請用彎曲力矩及扭力矩算出 A 齒輪軸之直徑應為多少 mm？若要配合市售之軸承則齒輪軸 A 之外徑應調整為多少 mm？已知齒輪軸能承受之抗剪強度(τ)為 5 kgf/mm²，抗張強度(σ)為 10 kgf/mm² (市售之軸承之內徑有 $\phi 10$ ， $\phi 12$ ， $\phi 15$ ， $\phi 17$ ， $\phi 20$ ， $\phi 25$ ， $\phi 30$...等多種)。(20 分)

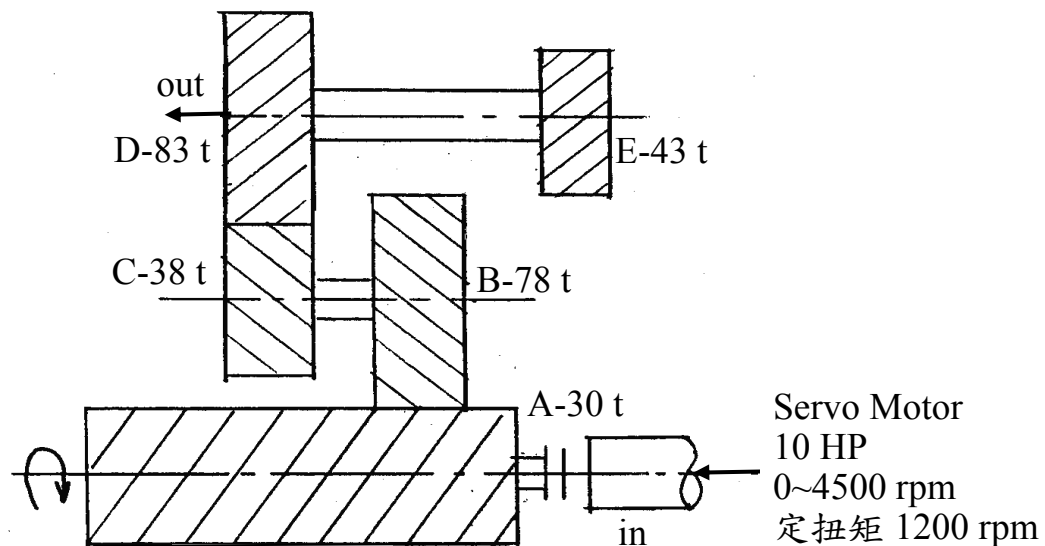


圖 2 齒輪傳動機構

三、公稱直徑 $\phi 50$ mm，最小干涉為 0.02 mm，最大干涉為 0.05 mm，孔公差為 0.02 mm，軸公差為 0.01mm，請用(一)基軸制與(二)基孔制計算孔及軸的尺寸？(三)若軸採用 AISI 4140 之鋼材，說明材料種類及特性。(一)及(二)各 6 分，(三) 8 分 (unit mm)

(請接背面)

等別(級)：簡任

類科(別)：機械工程

科 目：機械設計學研究

- 四、圖 3 為一常用之引擎機構，(一)滑塊 C 之自由度為多少？(二)若曲柄半徑為 R_2 ，連桿長 L_3 ，滑塊從上死點之行程如何計算（寫出數學式）？(三)當滑塊作直線往復運動時，若曲柄半徑 R_2 為 50 mm，其最大行程 (Stroke) 為多少 mm？(四)若曲柄 R_2 以 1500rpm 作等速轉動而連桿 $L_3=250$ mm，當 θ 轉過 90 度時，滑塊 C 從上死點之位移為多少 mm？(五)前述(四)之狀況，其速度 $V=?$ m/min，(六)前述(四)之狀況，其加速度 $A=?$ m/min² ((一)~(五)各 3 分，(六) 5 分)

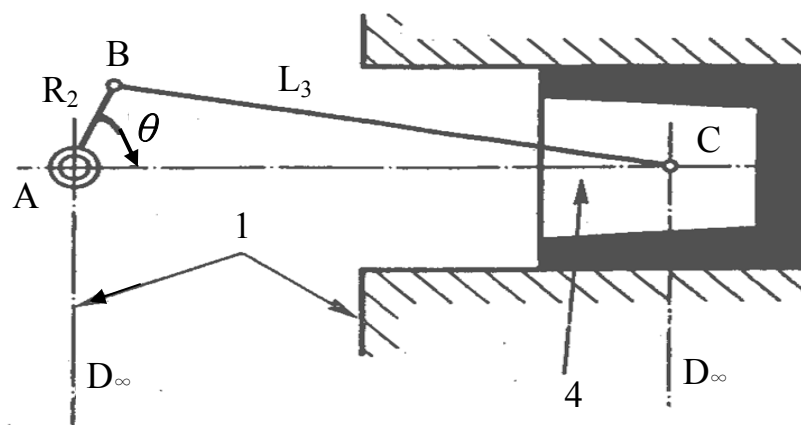


圖 3 曲柄滑塊機構

- 五、如圖 4 所示，A、B 兩氣壓缸動作開始前先回定位，並碰著極限開關 LS1 及 LS3。若要先使 A 氣壓缸前進以夾緊工件，當碰到極限開關 LS2 且輸出訊號後，B 氣壓缸前進將工件加工，碰到極限開關 LS4 後，B 氣壓缸後退。當碰到極限開關 LS3，輸出訊號後，接著 A 氣壓缸後退；碰到極限開關 LS1 且輸出訊號後，則表示工件已加工完成。如此週而復始可完成自動化上下工件及加工。請寫出(一)此機械之條件式，(二)動作程序圖及(三)迴路控制圖（也可用德式或日式符號作答）。（(一)及(二)各 6 分，(三) 8 分）

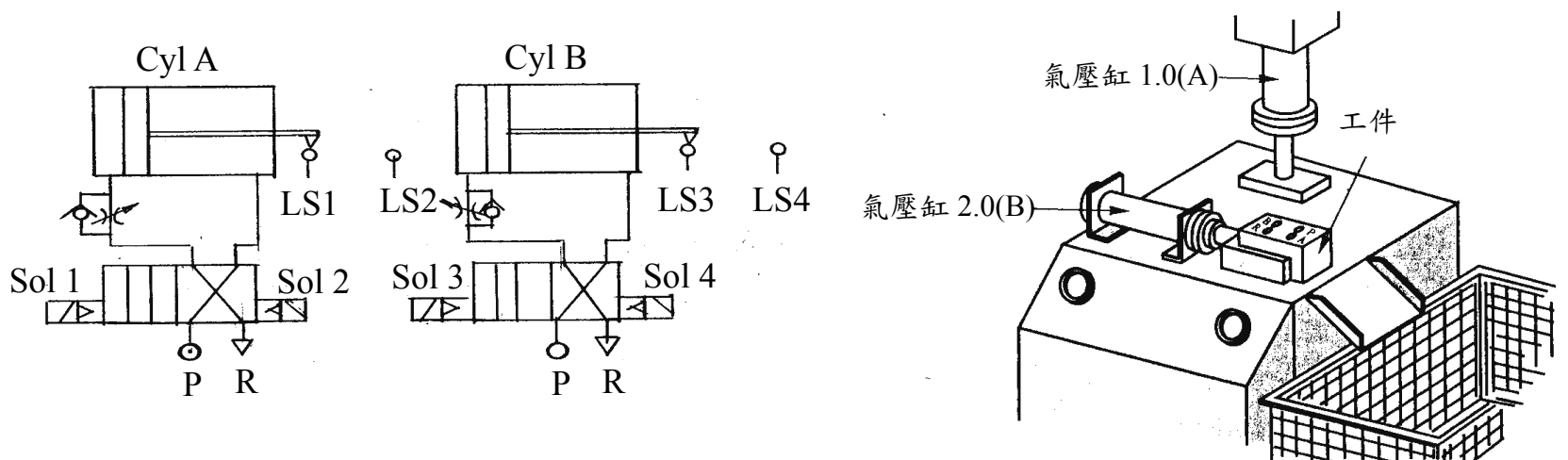


圖 4 氣壓迴路及動作