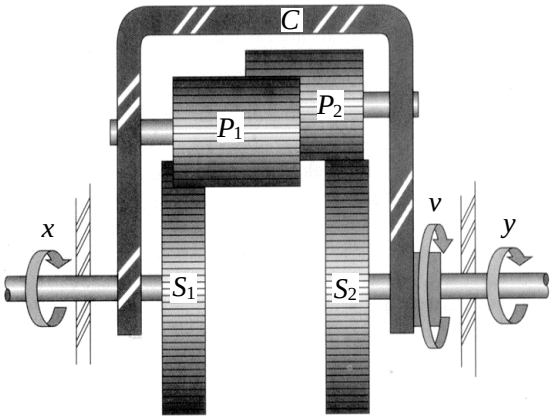
109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師（含第二次食品技師）、大地工程技師考試分階段考試（第二階段考試）暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

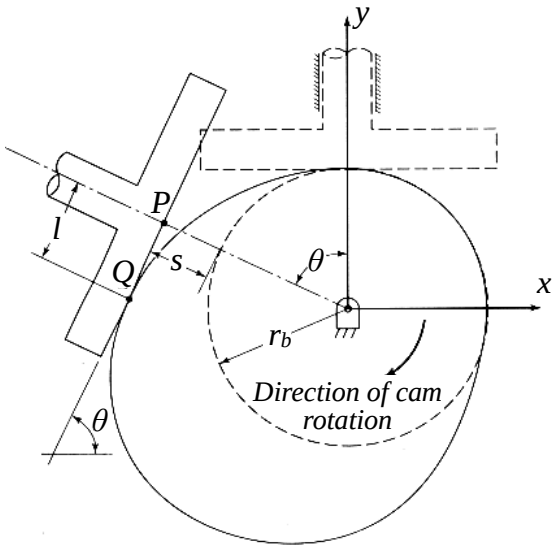
等　　別：高等考試
類　　科：機械工程技師
科　　目：機動學與機械設計
考試時間：2小時　　座號：＿＿＿＿＿＿

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、如下圖所示，為一正齒輪差速器機構，圖中 S_1 及 S_2 表示太陽齒輪、P_1 及 P_2 表示行星齒輪、C 表示行星架（planet carrier）。試分析此機構，說明機構的桿數、機構的獨立迴轉接頭（revolute joint）數、機構的齒輪對（gear pair）數、機構的自由度及計算式。（24 分）



二、如下圖所示，為一具有直動式平頂從動件的盤式凸輪。試以非參數式包絡理論推導此凸輪的輪廓座標，並列出平頂斜（直）線族（family of straight lines）關係式（$F(x,y,\theta)=0$）、對 $F(x,y,\theta)=0$ 參數 θ 的偏微分式、盤式凸輪的輪廓座標 x 及輪廓座標 y。（26 分）



三、有一滾珠軸承一百萬轉額定壽命的型錄基本動態額定負荷C_{10}為 20.3 kN，試計算此軸承分別在期望徑向負荷為 18 kN 及 30 kN 所對應之期望壽命轉數。若此軸承在期望徑向負荷為 18 kN，使用了 200,000 轉後，期望徑向負荷增大為 30 kN，試計算此滾珠軸承的剩餘壽命轉數。（24 分）

四、安裝於雙平行轉動軸上的兩顆螺旋齒輪的中心距為 200 mm、齒數各為 20 及 40，法向壓力角ϕ^n（normal pressure angle）為20°及法向模數m^n（normal module）為 6 mm。此齒輪組傳遞 50 kW 予轉速為 1,200 rpm 的小螺旋齒輪。小齒輪為右螺旋齒輪，順時鐘方向旋轉。試計算橫向平面模數 m（module in the transverse plane）mm、小螺旋齒輪的節線速度v_p（pitch velocity）mm/s、橫向壓力角ϕ（transverse pressure angle）、齒輪的切線力、徑向力及軸向力。（26 分）