

等 別：高考二級
類 科：機械工程
科 目：自動控制學
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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、將下列的動態微分方程式定義新的狀態變數，表示成現代控制的形式(modern control form)。(20分)

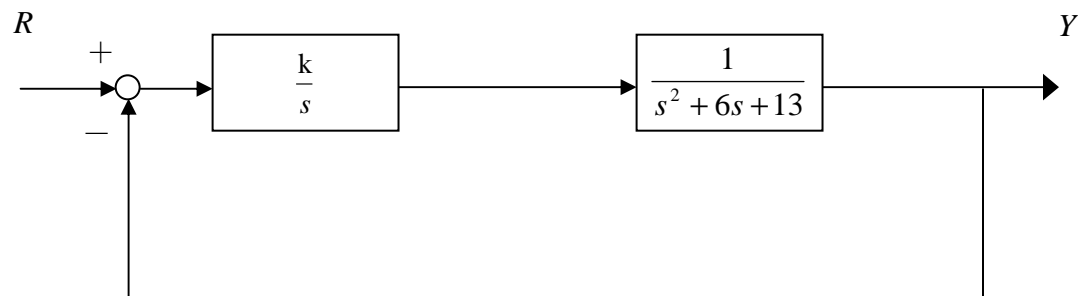
$$\ddot{y}_1 + 3\dot{y}_1 + 2(y_1 - y_2) = u_1 + u_2$$

$$\dot{y}_2 + 3(y_2 - y_1) = u_2$$

$$\dot{X} = AX + Bu$$

$$Y = CX$$

二、下列一閉迴路控制系統，要求系統輸出的暫態(transient)響應部分，其衰減(decaying)之速度需要跟暫態響應 e^{-t} 衰減速度一樣，甚至更快，則k值的範圍為何？此時系統選擇最大的k值，那特徵方程式的根位在何處？最大的k值表現在單位步階輸入時，畫出響應的圖形。(30分)



三、繪出下列轉移函數(transfer function)的波德圖(bode plot)。(20分)

$$\frac{10(1+s)}{(1+100s)(1+10s)(1+0.1s)}$$

四、考慮一開迴路系統的轉移函數

$G_{open}(s) = \frac{k_P}{s^2 + s}$ ，比例控制器為 k_P ，畫出根軌跡(root locus)。如果再增加一個前饋補償器(feedforward compensator)的轉移函數如下：

償器(feedforward compensator)的轉移函數如下：

$$G_{comp}(s) = \frac{s+2}{s+8}$$

畫出合併的根軌跡，說明增加此前饋補償器是相位領先還是相位落後？解釋此設計的依據與優點為何？(15分)

(請接背面)

等 別：高考二級
類 科：機械工程
科 目：自動控制學

五、若 y_{input} 為一脈衝函數 (impulse function)，求解下列的微分方程式 y_{output_1}

$$\frac{y_{output_1}}{y_{input}} = \frac{s+5}{s^2+3s+2}$$

如果改變零點的位置 $\frac{y_{output_2}}{y_{input}} = \frac{s-10}{s^2+3s+2}$

對於輸出的位移響應會有何不同？試畫出兩者的輸出時間響應 (response)。(15分)