

等 別：三等考試
類 科：機械工程
科 目：自動控制
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、考慮控制系統的輸入為 u ，輸出為 y ，初始條件為零，其動態方程式表示如下列(一)與(二)，寫下輸入與輸出間之轉移函數為何？

(一) $\dot{x} = -5x + 3u, y = 7x$ (10 分)

(二) $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} u, y = [7 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ (10 分)

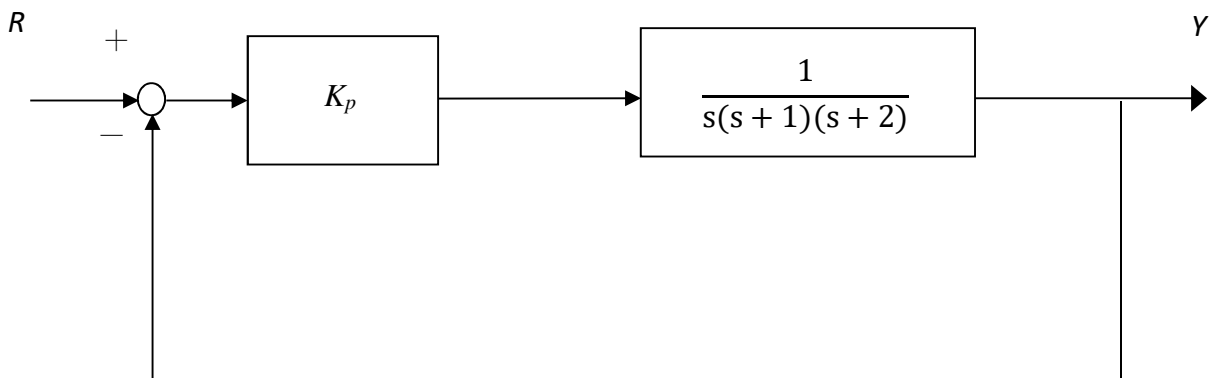
二、假設有一個二階控制系統，其阻尼比 (damping ratio) 為 0.5，自然頻率為 100 rad/s，整體系統的 DC 增益值 (gain) 為 1。求此系統的單位步階響應 (unit step response)。(15 分) 求此系統的穩態誤差為多少？(5 分)

三、下列一閉迴路系統之比例控制器為 K_p 。

(一)寫出此系統輸入與輸出之間對應的微分方程式。(4 分)

(二)求當 K_p 分別為 3 時，畫出極零點所在的位置，以及其單位步階響應。(8 分)

(三)求當 K_p 分別為 8 時，畫出極零點所在的位置，以及其單位步階響應。(8 分)



四、寫出下列轉移函數波德圖 (Bode plot) 的大小 (magnitude) 與相位 (phase) 之數學表示式, (6 分) 並以漸近線 (asymptote) 的方式繪出波德圖。(14 分)

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

五、畫出下列開迴路轉移函數系統之根軌跡, 其中 K 值為正值。(20 分)

$$GH(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+3)(s+4)}$$