

等 別： 高考一級

類 科： 機械工程

科 目： 自動控制學研究

考試時間： 3 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、求下列轉移函數 (transfer function) 的(一)控制器典範型 (controller canonical form) 狀態方程式。(10 分) (二)觀測器典範型 (observer canonical form) 狀態方程式。(10 分)

$$g(s) = \frac{2s^3 + 6s^2 + 8s + 9}{s^3 + 2s^2 + 3s + 6}$$

- 二、某線性系統之狀態方程式為：

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u$$
$$y = [1 \quad 0] x$$

- (一)求使閉迴路極點 (closed-loop poles) 落在 $\{-2 + j2, -2 - j2\}$ 的狀態回授增益 K 。(10 分)
- (二)試設計狀態估測器極點落在 $(-4, -4)$ 。(10 分)
- (三)將上述控制法則和狀態估測器結合並證明閉迴路系統極點仍為 $\{-2 + j2, -2 - j2\}$ 。(10 分)

- 三、現代控制會利用電腦介面透過零階維持 (zero-th order hold) 和等時距 Δ 對控制輸入 u 取樣即

$$u(t) = u_k, k\Delta < t \leq (k+1)\Delta$$

且只在 $k\Delta, k = 0, 1, 2, \dots$ 量測輸出 $y(\cdot)$

求下列連續時間系統經過此取樣過程得到的離散時間系統狀態方程。(25 分)

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + bu(t)$$

$$y(t) = cx(t)$$

- 四、找出下列一階系統的最佳控制。(25 分)

$$\dot{x}(t) = 0.5x(t) + u(t)$$

性能指標

$$J(u) = \frac{1}{2} 5x^2(T) + \int_0^T \frac{1}{4} u^2(t) dt$$

容許狀態 (admissible) 和控制輸入皆無拘束 (unconstrained) 終端時間 T 指定但 $x(T)$ 自由，列出控制法則和增益。