

※請依題號順序作答

(一) (20%)

若有一系統如圖 Fig. 1 所示。

(a) (7%)  $G(s) = \frac{1}{s(s+1)(s+4)}$ 。試繪出 Nyquist plot, 以決定使閉迴路穩定之  $K$  值。

(b) (6%)  $G(s) = \frac{s^2 + s - 1}{s^3 + 5s + 4s - 1}$ 。試利用 Routh-Hurwitz Criterion 決定使閉迴路穩定之  $K$  值。

(c) (7%)  $G(s) = \frac{(s+5)}{(s+3)(s+4)(s+9)}$ 。決定  $K$  之範圍使得所有閉迴路極點的實部 (real part)  $< -1$ 。

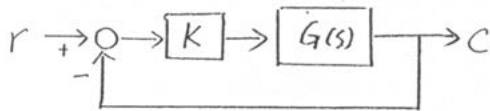


Fig. 1.

(二) (15%)

某系統之表示式為

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

$$y(t) = Cx(t)$$

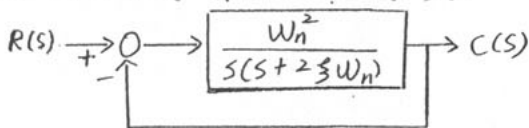
其中  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ ,  $C = [1 \quad 1]$

(a) (5%) 試問此系統之觀察性為何?

(b) (10%) 設  $u(t) = -Gx(t)$ , 其中  $G = [g_1 \quad g_2]$ 。試求  $g_1$  及  $g_2$  使得閉迴路極點置於  $-2$  及  $-4$ 。

(三) (15%)

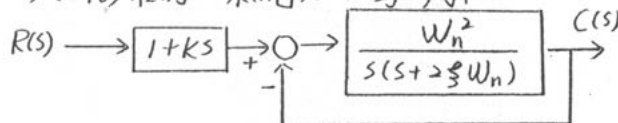
(a) (5%) 若有一系統如下圖所示:



在單位斜坡輸入時, 試求系統之穩態誤差。

$$e_{ss} |_{\text{unit-ramp input}} = ??$$

(b) (10%) 若有一系統如下圖所示:



試求  $K$  值, 使得在單位斜坡輸入時, 系統之穩態誤差  $e_{ss} |_{\text{unit-ramp input}}$  為零。

(四) (20%) 如下圖

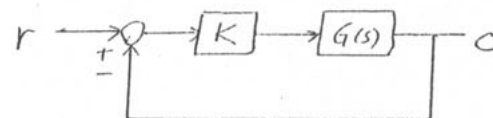
$$G(s) = \frac{1}{s(s+2)(s+10)}, \quad K > 0$$

(a) 試畫出 root-locus, 並求出

- i) breakaway point
- ii) 漸近線之角度及原點

(b) 當系統發生振盪時,  $K = ?$  此時, 系統有一個實根在那裡?

(c) 若系統可加入一個零點 (Zero) 作穩定度補償, 試問應加在那裡? 這是根據什麼法則? 試畫出 root-locus。

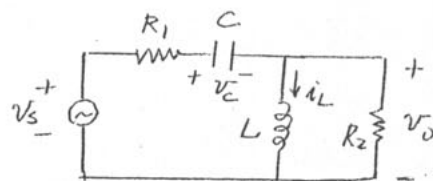


(五) (15%) 如下圖

$$\text{若 } x = \begin{bmatrix} i_L \\ v_C \end{bmatrix}, \quad u = v_s, \quad y = v_o$$

試求出 state-space dynamic equation

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$



(六) (15%) 如下圖

請依序:  $i_s, i_1, v_1, i_2, v_2, i_o$

畫出系統信號流程圖 (signal flow diagram)

並求出  $\frac{i_o}{i_s} = ?$

