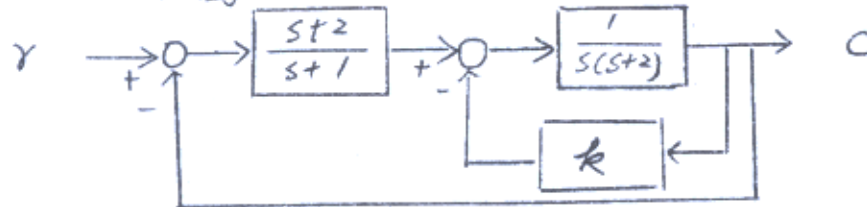


※請依題號順序作答。

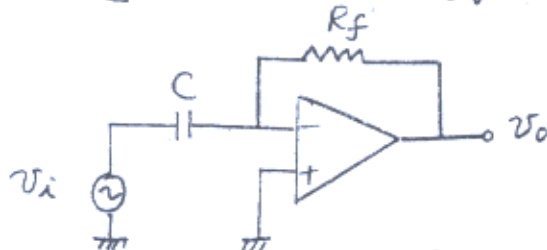
(一) (15%) 如下圖



(1) (10%) 試畫出 root-locus。

(2) (5%) 求出使此迴路穩定之 k 值範圍。

(二) (20%) 理想之微分器如下圖



此電路易引起振鈴現象。

(1) (10%) 試利用 root-locus 解釋造成振鈴現象之原因。

(2) (10%) 如何補償以消除振鈴現象? 試畫出 root-locus。

(三) (15%) 若有一控制系統其

$$\text{open-loop transfer function} = G(s) = \frac{1}{s+1} e^{-s}$$

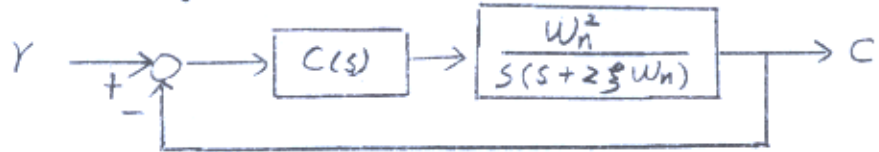
(1) (6%) 試畫出 Nyquist plot。

(2) (6%) 試求出 gain margin = ??

(3) (3%) 試求出 phase margin = ??

(背面仍有題目,請繼續作答)

(四) (20%) 一控制系統如下圖



- (1) 當  $C(s)$  為 P-controller 時, 也就是  $C(s) = K_p$ .  
試求 (a) (3%) 試求系統之 natural undamped frequency = ?  
(b) (3%) 試求系統之 damping ratio = ?  
(c) (3%)  $e_{ss}$  | unit-step input = ?  
(d) (3%)  $e_{ss}$  | unit-ramp input = ?
- (2) (8%) 試比較再加入 D-controller 後, 也就是  
 $C(s) = K_p + K_d s$  時, 系統在時域響應上有何改進?

(五) (15%) 已知一系統

$$\dot{X}(t) = AX(t) + BU(t)$$

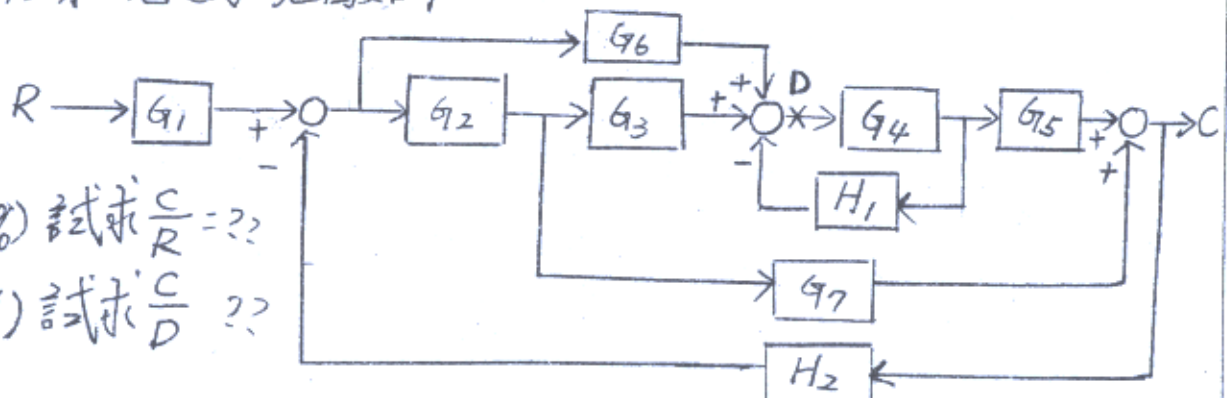
$$y(t) = CX(t)$$

其中

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad C = [1 \quad 2]$$

- (1) (3%) 試求系統之可控性為何?  
(2) (3%) 試求系統之可觀性為何?  
(3) (9%) 設  $u(t) = r(t) - Gx(t)$ , 其中  $G = [g_1 \quad g_2]$ , 試問  
 $G$  之元素是否會影響此閉迴路系統之可控性及可觀性?

(六) (15%) 系統之方塊圖如下:



- (1) (10%) 試求  $\frac{C}{R} = ??$   
(2) (5%) 試求  $\frac{C}{D} = ??$