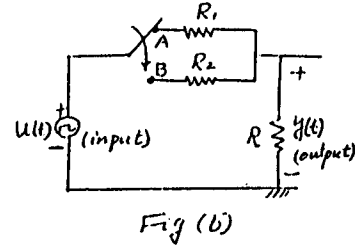
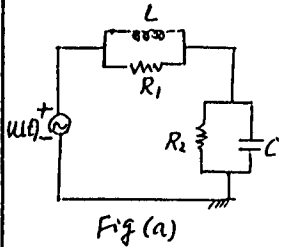


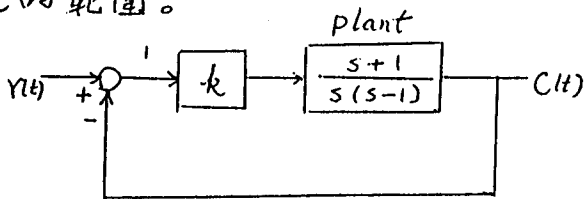
※ 請依題號順序作答。

(一) (10%) 試寫出 Fig (a) 之 state equation 並判定此系統是否為 controllable? 若是 uncontrollable, 則說明其物理意義。

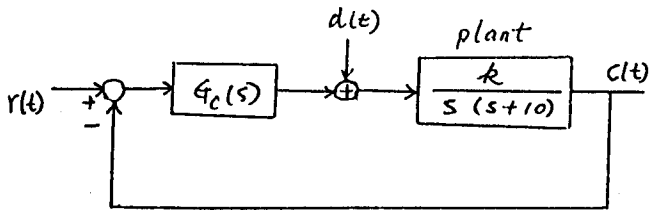
(b) (10%) 在 Fig (b) 中, A, B 兩點分別為開關 (switch) 的兩個接角端點, 試問此系統的 state variables 應如何選定? why? 並分別討論該系統是否 controllable? observable?



(二) (20%) 如下圖, 當  $k > 0$  時, 試畫出 Nyquist diagram, 並求出當系統穩定時,  $k$  的範圍。



(三) (20%) 如下圖, 設  $k > 0$ , 試設計 controller  $G_c(s)$ , 使得 step disturbance  $d(t)$  對 output  $C(s)$  在 steady state 時, 毫無影響。請先寫出  $G_c(s)$ , 再證明此  $G_c(s)$  滿足上述的要求, 最後畫出 root-locus, 以驗證系統是否穩定。

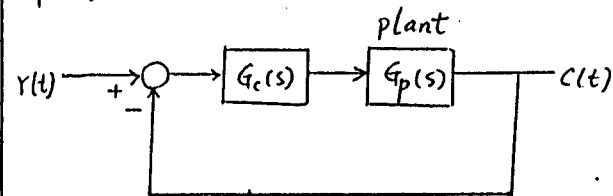


(四) (20%) 在下圖中,  $G_p(s)$  為 non-minimum phase plant:  $G_p(s) = \frac{10-s}{s(10+s)}$

若設計的要求為:  $\begin{cases} BW = 10 \text{ rad/sec} \\ PM = 45^\circ \end{cases}$

試求出  $G_c(s) = ?$  及  $e_{ss}/\text{ramp} = ?$  並畫出  $G_c(s)$  的電子電路。

以上 BW 表 bandwidth, PM 表 Phase-margin  $e_{ss}/\text{ramp}$  表 steady-state error due to unit ramp input.



(五) (a) (5%) 廣義來說, 下圖 Fig (a) 之系統是否 stable? 試說明之。

(b) (5%) 試畫出有 feedforward compensation 之控制系統, 這是為了要改善什麼? 這種補償方法有何缺點? 是否有强健性 (robustness)?

(c) (5%) bridged-T compensation 是為了要補償什麼而使用的? 試畫出其電子電路, 並直接畫出其大小及相角之 Bode-plots。在低頻是呈現 phase lead 或 phase lag?

(d) (5%) 試畫出 armature controlled dc motor 完整之方塊圖 (block diagram), 其 input 為控制電壓, output 為角度。

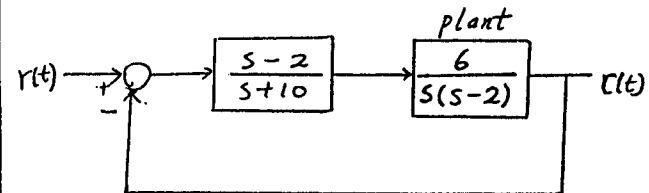


Fig (a)