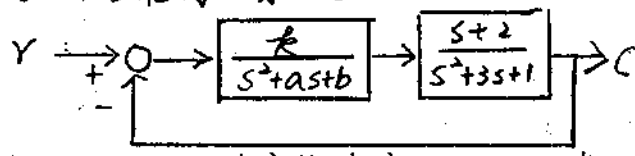


※請依題號順序作答

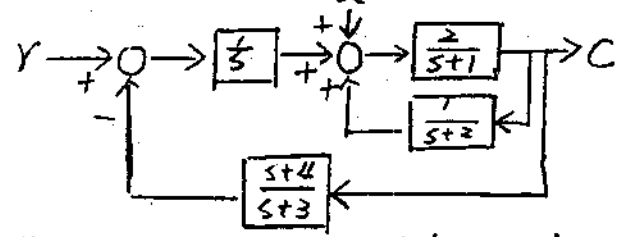
(一) (15%)

(a) (8%) 若有一系統如下



當  $Y = \sin t$  時，試決定  $K, a, b$  使迴路穩定且穩態誤差  $e_{ss} = 0$ 。

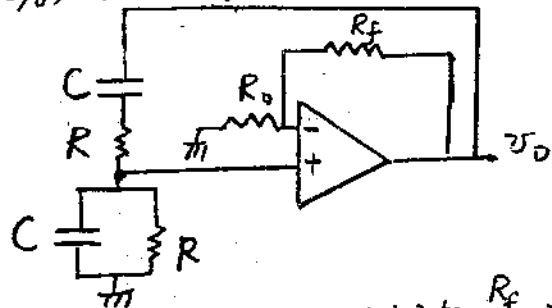
(b) (7%) 若有一系統如下：



當  $Y$  為 unit-step,  $d$  為 unit-ramp 時，試問此系統之穩態誤差  $e_{ss} = ?$

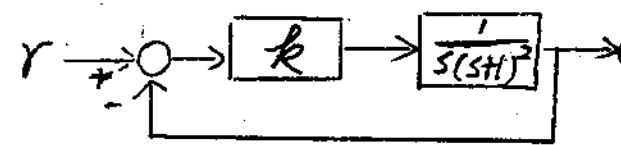
(二) (20%)

(a) (10%) 如下圖：



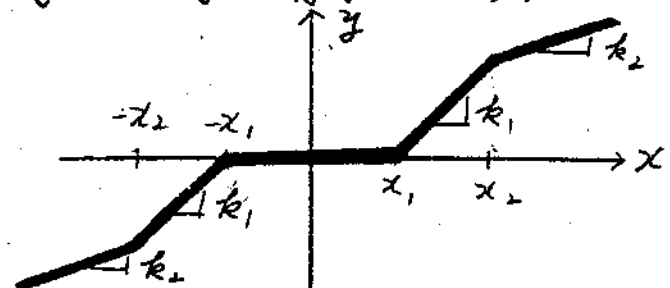
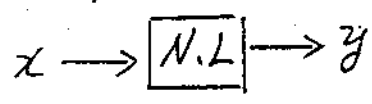
試利用 Nyquist plot 討論  $R_f/R_0$  之值與此系統穩定度之關係

(b) (10%) 如下圖：

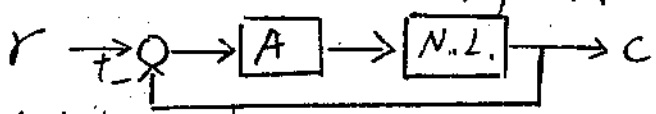


試利用 Nyquist plot 決定使此迴路穩定之  $K$  值範圍。

(三) (15%) 令一非線性輸入-輸出關係如下所示：



其中  $k_1, k_2$  為線性段之斜率。將此非線性加入迴授如下：



其中  $A$  為定值。

(a) (10%) 試繪出  $Y$  對  $C$  之關係圖。

(b) (5%) 試說明回授及  $A$  之大小對此系統的影響。

(背面仍有題目，請繼續作答)

(四) (20%)

若有一控制系統，其

open-loop transfer function =  $G(s) = \frac{50}{s(s+1)(s+10)}$

- (a) (10%) 試畫出 Nyquist plot, 再求出 gain margin = GM = ?
- (b) (10%) 試畫出 root locus, 再求出 gain margin = GM = ?

(五) (15%) PD-controller, 如下圖之控制系統。

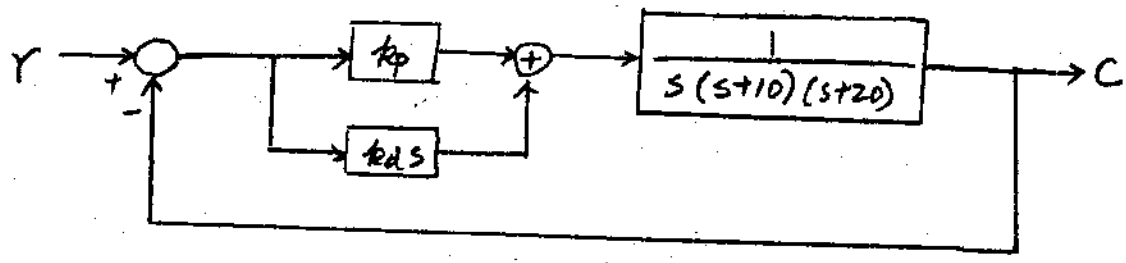
(a) (5%) 若  $k_p = 8000, k_d = 0$

試求 steady-state error for unit-ramp input =  $e_{ss}|_{ramp} = ?$

(b) (10%) 若  $k_p = 8000$

試以  $k_d$  為變數, 畫出 root locus,

並說明微分器 ( $k_d s$ ) 對閉迴路系統穩定度之影響。



(六) (15%) 若有一個 unity-feedback system, 其

open-loop transfer function =  $G(s)$

closed-loop transfer function =  $T(s)$

(a) (3%) 何謂 BIBO stability? 試寫出其定義。

(b) (3%) 若  $T(s) = \frac{1}{s}$ , 試問  $T(s)$  為 BIBO stable 嗎? 試舉例說明。

(c) (3%) 若  $T(s) = \frac{1}{s^2+4}$ , 試問  $T(s)$  為 BIBO stable 嗎? 試舉例說明。

(d) (3%) 若  $T(s) = s$ , 試問  $T(s)$  為 BIBO stable 嗎? 試舉例說明。

(e) (3%) 何謂 constant-M circles 及 constant-N circles? 試分別寫出其定義。