

# 國立中央大學八十九學年度碩士班研究生入學試題

系別： 機械工程學系 丁組 科目： 自動控制 共壹頁 第壹頁

一、填充題：(每格3分，共48分)

1. 請問當我們設計回饋控制器希望閉回路 (closed loop) 的 damping ratio  $\zeta=0.5$ , undamped nature frequency  $\omega_n=4$  時, closed loop poles 為多少  $s=$ \_\_\_\_\_

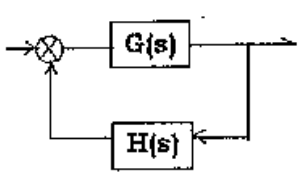


圖 1. a

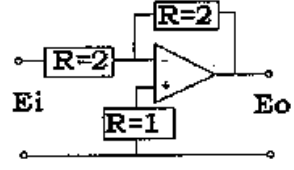


圖 1. b

- 圖 1. a 所示的閉回路系統的 Root Locus 是指  $\angle G(s)H(s)=$ \_\_\_\_\_ 的  $s$  之軌跡。
- Phase Margin 是指 Nyquist plot 與半徑為\_\_\_\_\_的圓之交點向量和\_\_\_\_\_向量間的角度。
- Lag Compensation  $G_c(s)=K((Ts+1)/(\beta Ts+1))$  其中  $\beta$  的數值大小範圍為何\_\_\_\_\_ 又 Lag Compensation 在頻域設計時是利用移動\_\_\_\_\_ Cross frequency 而增加\_\_\_\_\_ margin.
- 100 等於\_\_\_\_\_ dB。
- $1/(10+s)$  的 Bode Diagram 有二條逼近線其中, 兩條線交點的位置是在  $\omega=$ \_\_\_\_\_ 而  $G(\omega)=$ \_\_\_\_\_ dB 的位置
- 有一個 Non-Minimum Phase 系統  $G(s)=N(s)/D(s)$ , 我們知道它有  $N(s)$  有兩個根分別為 -1 及 -0.8 請問個系統是不是 Stable? 是無法判斷, 穩定或是不穩定? \_\_\_\_\_。
- Operation Amplifier 是類比控制器最常用的標準元件, 分析時只要利用流入+ -兩端的電流為零, 而且+ -兩端電壓相等的特性即可。圖 1. b 的電路是 P Control 的控制電路請問  $E_o/E_i =$  \_\_\_\_\_, 若以  $E_i$  為輸入,  $E_o$  為輸出, 則這個電路系統的增益為\_\_\_\_\_ 相位移為\_\_\_\_\_。
- 系統  $G(s)=3/(2+5s)$  請問 Time Constant 為\_\_\_\_\_ 而 Slew Rate 為\_\_\_\_\_

二、(20分) Consider the following polynomial

$$s^8 + s^7 + 12s^6 + 22s^5 + 39s^4 + 59s^3 + 48s^2 + 38s + 20$$

Determine its root locations via Routh table.

三、(16分) 如圖 3 中之系統

- (5分) 請寫出整個 closed loop 系統的轉換函數 (transfer function)。
- (5分) 請畫出對  $K$  從 0 到  $\infty$  時 closed loop 系統 pole 的位置。
- (6分) 若我們希望設計 closed loop 系統的 damping ratio 至少大於 0.5, 則  $K$  的範圍應如何選?

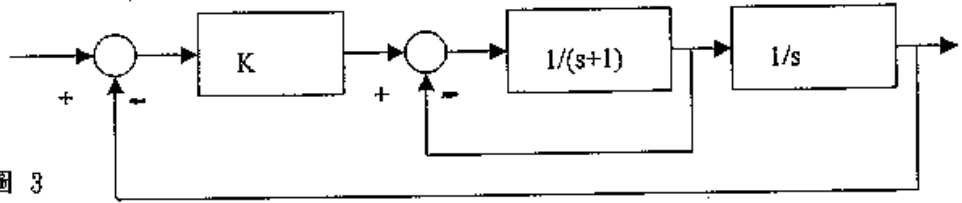
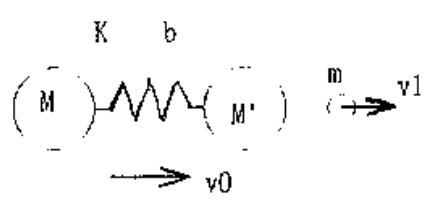


圖 3



四、(16分) 如右圖 有兩個質點  $M, M'$  且以  $v_0$  之速

穩定的向右移,  $M'$  質量原為  $M+m$ , 在  $t=0$  時 右質點 分裂出一個質量為  $m$  之小質點向右以  $v_1$  之速飛出, 若  $v_1 > v_0$ ,  $m < M'$ , 兩相連之質點的相互作用一直有如一個有黏滯係數為  $b$  之彈簧其彈性係數為  $K$ , 問在  $t > -e$ , where  $1 \gg e > 0$ , 右球  $M'$  之速度與時間的關係? (提示: 並非必要但是可以以分裂後的相連質點的重心為慣性座標寫動態方程式. 注意: 需要討論解答的時間函數的各種可能的型式的狀況)