

系所組別： 製造資訊與系統研究所甲組

考試科目： 自動控制

考試日期： 0307，節次： 2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

一. 如圖 1 所示，已知 $N_1=10$, $N_2=20$, $N_3=10$, $N_4=20$;
 (20%) $J_1=1\text{kg}\cdot\text{m}^2$, $J_2=2\text{kg}\cdot\text{m}^2$, $J_3=2\text{kg}\cdot\text{m}^2$, $J_4=4\text{kg}\cdot\text{m}^2$

$J_5=10\text{kg}\cdot\text{m}^2$, $J_6=20\text{kg}\cdot\text{m}^2$;

$K_1=5\text{N/m}$, $K_2=10\text{N/m}$;

$D=10\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{s}/\text{rad}$;

求 $G(s) = \theta_6(s) / \theta_1(s) = ?$

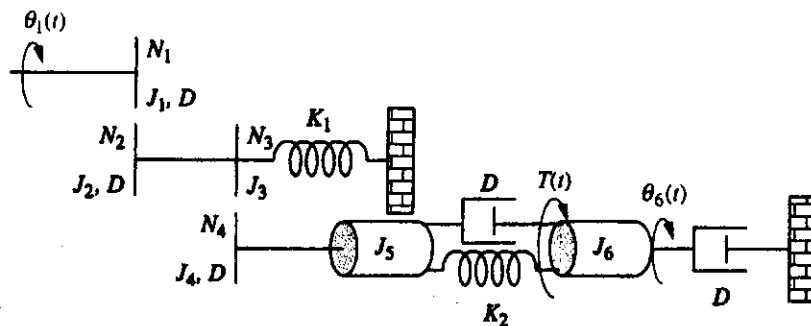


圖 1

二. 一干擾回授控制系统，如圖 2 所示，

(20%) 求 (a) 由於 $R(s)$ 產生的穩態誤差 $e_R(\infty) = ?$

(10%) (b) 由於 $D(s)$ 產生的穩態誤差 $e_D(\infty) = ?$

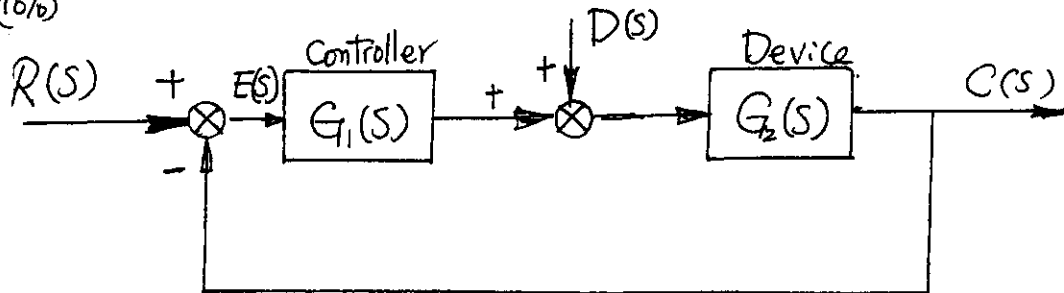


圖 2.

(背面仍有題目，請繼續作答)

系所組別： 製造資訊與系統研究所甲組

考試科目： 自動控制

考試日期： 0307，節次： 2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

三. 一般二階系統，如圖3，其轉移函數 $G(s) = \frac{b}{s^2 + as + b}$ 。
 30% 若 ω_n = 自然頻率 (Natural freq.)， ζ 為阻尼比；則 $G(s)$

并可表式為 $G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$ 。

考慮一般二階系統的步階響應，請推導證明：

(a) 該系統之峰值時間 (Peak time) $T_p = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1-\zeta^2}}$ ；
 (10%)

(b) 該系統之超越量百分比，%OS = $e^{-(\zeta\pi/\sqrt{1-\zeta^2})} \times 100$ ；
 (10%)

(c) 該系統之安定時間 (settling time), $T_s = \frac{4}{\zeta\omega_n}$ ；
 (10%)

PS: 本題要注意推導過程之描述!

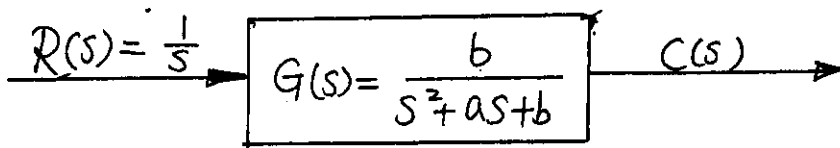


圖 3.

四. 一系統如下，求其對角化之相似系統。

(15%) $\dot{x} = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} u$

$y = [2 \ 3] x$

(5%)(a) 寫出轉換矩陣 $P = ?$

(10%)(b) 求解並寫出該對角化之相似系統。

系所組別： 製造資訊與系統研究所甲組

考試科目： 自動控制

考試日期： 0307，節次： 2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

五 簡答下述問題，

- (15%) a. 何謂根軌跡 (root locus)？描述獲得根軌跡之兩個方式(法)？
(3%)
- b. 如何由根軌跡得知系統是不穩定的？
(3%)
- c. 如何由根軌跡得知系統之自然頻率在 $\frac{1}{s}$ 增益範圍
(3%)
- d. 何種類型的補償器可以改善穩態誤差？
(3%)
- e. 何種類型的補償器可以改善暫態誤差？
(3%)