

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

一. 一控制系统，以下述之微分方程式描述，
10%

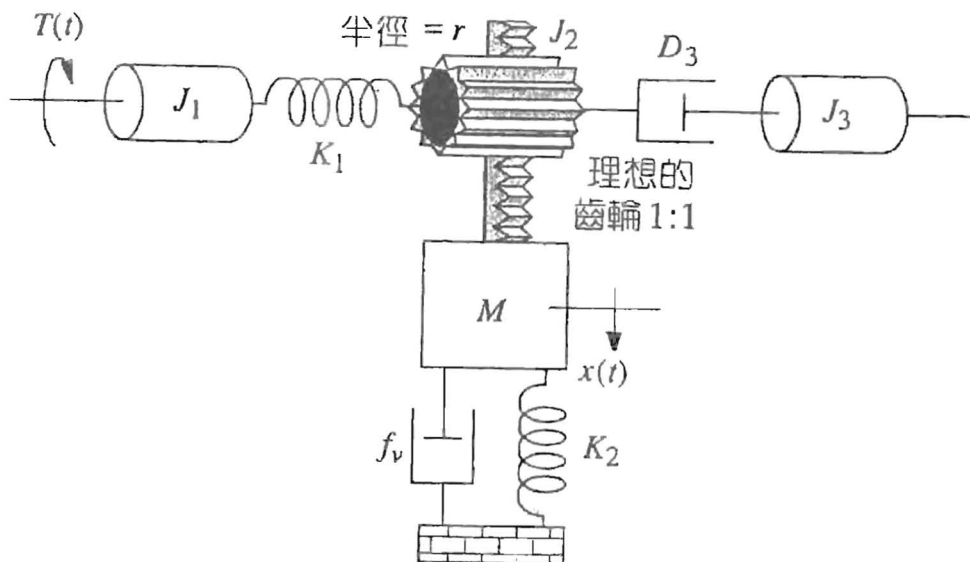
$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dx}{dt} + 3x = 1$$

其初始條件為 $x(0)=1$ ， $\dot{x}(0)=-1$ ，則

(5%) (a) 請繪出此系統之方塊圖。

(5%) (b) 請寫出此系統之轉移函數。

二. 圖一為一結合往復與轉動之系統。 $T(t)$ 為輸入， $x(t)$ 為
25% 輸出。試寫出此系統之轉移函數 $G(s) = X(s)/T(s)$



圖一

(背面仍有題目,請繼續作答)

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

三、一狀態方程式及輸出方程式如下，其中 $u(t)$ 是單位步階，

15%
$$\dot{X} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$Y = [0 \quad 1] X \quad X(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

請利用拉式轉換法求解 $y(t) = ?$

四、一控制系統之方塊圖，如下所示，(圖=)，

27%

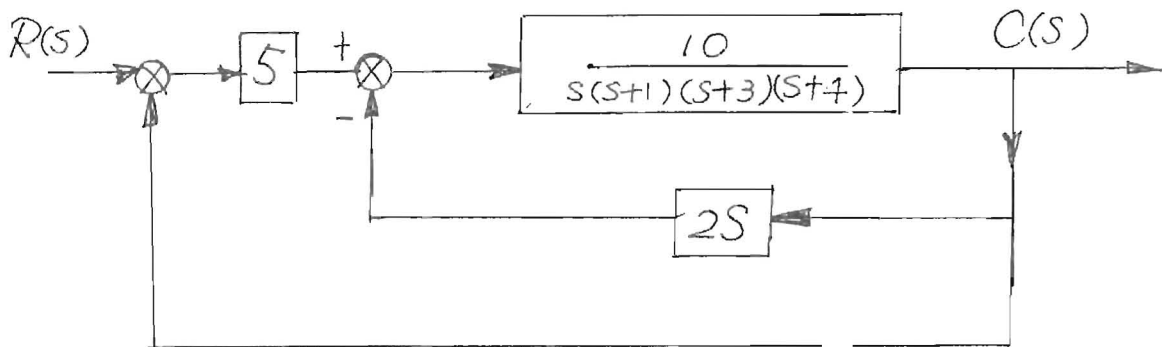


圖 =

試求

(10%) (a) 該閉迴路系統之轉移函數

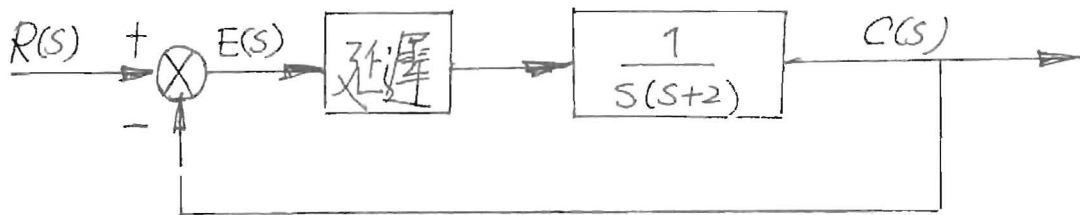
(5%) (b) 若輸入為 $10(u(t))$ ，其穩態誤差為何？

(5%) (c) 若輸入為 $10(tu(t))$ ，其穩態誤差又為何？

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

五. 一閉回路系統，如下所示(圖三)：

(30%)



圖三

請問：

- (a) 假設系統是穩定，且時間延遲 $T = 2 \text{ sec}$ ，求
(10%) 其相位邊限為何？
- (b) 同(a)，設系統穩定，且時間延遲 $T = 2 \text{ sec}$ ，求
(10%) 其增益邊限為何？
- (c) 若延遲時間 $T = 5 \text{ sec}$ ，則系統是否保持穩定？
(10%) 如否，則請繼續說明，多少的增益降低，可使系統變回穩定？

[註]：本題需以波德圖求解，標註關鍵數據，說明求解步驟與過程，均是必需的。