

系所組：機械工程學系數位機電碩士班乙組

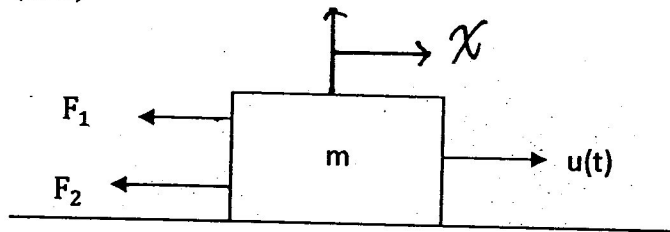
日期節次：102 年 3 月 15 日 第 2 節 11:00~12:30

科目：自動控制

1. 如下圖之一維運動系統，其中 m 為質量、 $x(t)$ 為位移、 $\dot{x}(t)$ 為速度。而系統受到三個外力：拉力 $u(t)$ 、兩個阻力 $F_1 = -2\dot{x} + 3x$ 及 $F_2 = \dot{x} - 5x$ 。

(a) 依牛頓運動定律 $F = ma$ 推導出系統運動方程式 (15%)

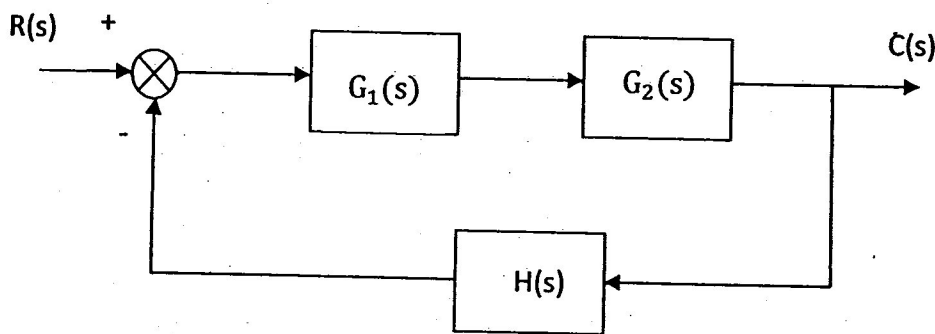
(b) 若定義系統狀態 $X = [X_1 \ X_2]$ ，系統輸入 $u(t)$ 、輸出 $y = x$ ，寫出系統狀態方程式 (15%)。



2. 試求 (a) $\frac{2}{s^3+3s^2+2s}$ 的反拉式轉換 (15%) (b) 矩陣 $M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ 的特徵值 (15%)。

3. 如下圖之回授系統，已知 $G_1(s) = \frac{1}{s}$, $G_2(s) = \frac{2}{s+4}$, $H(s) = \frac{1}{s+1}$ 。

試求閉迴路系統轉移函數 $G(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ (20%)。



4. 下列微分方程式代表一線性非時變系統之輸入及輸出關係，其中 $r(t)$ 為輸入、 $y(t)$ 為輸出。試以拉式轉換求系統轉移函數 $G(s) = Y(s)/R(s)$ (20%)。

$$\frac{d^3y(t)}{dt^3} + 4\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 3\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = 3\frac{dr(t)}{dt} + r(t)$$