



# 南台科技大學 101 學年度研究所考試入學招生考試

系組：機械系甲丙組

准考證號碼：□□□□□□□□

科目：自動控制

(請考生自行填寫)

|      |  |
|------|--|
| 注意事項 | <p>一、請先檢查<u>准考證號碼</u>、<u>報考系(組)別</u>、<u>考試科目名稱</u>，確定無誤後再作答。</p> <p>二、所有答案應寫於答案紙上，否則不予計分。</p> <p>三、作答時應依試題題號，依序由上而下書寫，作答及未作答之題號均應抄寫。</p> |
|------|--|

1. 對二階機械系統  $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F$  中，令  $x_1 = x$ ， $x_2 = \dot{x}_1$ ， $\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ， $\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix}$ 。可以將該二階機械系統表示為矩陣形式  $\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}F$ ，試寫出矩陣  $\mathbf{A}$  與向量  $\mathbf{B}$ 。(5%)

2. 系統  $\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}u$ ， $y = \mathbf{C}\mathbf{x}$  中， $\mathbf{x}$  為狀態變數， $u$  為輸入， $y$  為輸出。

若  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{C} = [1 \ 0]$ 。

(1) 試求  $\det(s\mathbf{I} - \mathbf{A})$ 。(2) 試求  $(s\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ 。(3) 試求出系統的轉移函數。(15%)

3. 系統  $\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}u$ ， $y = \mathbf{C}\mathbf{x}$  中， $\mathbf{x}$  為狀態變數， $u$  為輸入， $y$  為輸出。

若  $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ ， $\mathbf{C} = [1 \ 3]$ 。

(1) 試求  $\mathbf{A}$  的特徵值。(2) 試求  $\mathbf{A}$  的特徵向量。(10%)

4. 已知如下系統轉移函數  $G(s)$ ，試分別求其阻尼常數  $\zeta$  與自然振動頻率  $\omega$ 。

(1)  $G(s) = \frac{9}{s^2 + 8s + 9}$ ，(2)  $G(s) = \frac{16}{s^2 + 8s + 16}$ ，(3)  $G(s) = \frac{25}{s^2 + 8s + 25}$ 。(15%)

5. 已知如下微分方程式，對下列輸入  $f(t)$ ，試分別求  $y(t)$ 。

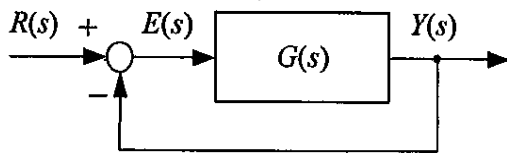
$$\frac{dy}{dt} + 3y = f(t)$$

(1)  $f(t)=u(t)$ ，(2)  $f(t)=t \cdot u(t)$ ，(3)  $f(t)=\sin(4t) \cdot u(t)$  (15%)

6. 在下圖的閉迴路系統中， $G(s) = \frac{80(s+2)(s+6)}{s(s+3)(s+5)}$

(1) 當輸入  $R(s) = \frac{5}{s}$  時，試求出誤差  $E(s)$ 。(2) 承上小題，試求出系統的穩態誤差  $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$ 。

(3) 當輸入  $R(s) = \frac{5}{s^2}$  時，試求出誤差  $E(s)$ 。(4) 承上小題，試求出系統的穩態誤差  $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$ 。(20%)



7. 已知如下閉迴路系統轉移函數  $T(s)$ ，試以 Routh-Hurwitz 準則，判斷系統有幾個正根、幾個負根、幾個共軛根。(20%)

$$T(s) = \frac{s^3 + 7s^2 - 21s + 10}{s^6 + s^5 - 6s^4 - s^2 - s + 6}$$