

國立臺灣科技大學  
九十一學年度碩士班招生考試試題

系所組別：營建工程系丙組  
科目：工程數學

※總分：100分

一. 試解  $(x+1)y'' + 4xy' + 2y = 0$  之通解 (general solution) (20%)

二. 試解  $y'(x-y+3) = (x-y+2)$  之通解 (20%)

三. 令  $A$  為  $4 \times 4$  之矩陣，且已知  $A$  的兩組特徵值-特徵向量 (eigen-value, eigen-vector) 分別為

$$\lambda_1 = 2 \quad \vec{e}_1 = \langle 1, 2, 0, 0 \rangle^t \text{ 及}$$

$$\lambda_2 = 2+i \quad \vec{e}_2 = \langle 3, 1+i, -2i, 2 \rangle^t, \text{ 其中 } i = \sqrt{-1}$$

求  $A\vec{x}$  之值，其中  $\vec{x} = \langle 8, 1-i, 2i, 6 \rangle^t$

四. 求  $\oint_C y' dx + 4xy dy$ ，其中  $C$  為拋物線  $y = x^2$  與直線  $y = 2x$  所圍區域之邊界，且積分路徑採逆時鐘走勢。 (20%)

五. 圖 A 系統之力平衡方程式可由  $\alpha y(t) + g(y(t)) = f(t)$  表示， (20%)

已知  $g(y(t))$  為  $y(t)$  之線性函數，且其 Laplace 轉換可表為

$$\mathcal{L}[g(y(t))] = R(s)Y(s) \text{ 之型式}$$

其中  $Y(s) = \mathcal{L}[y(t)]$ ， $\mathcal{L}[\cdot]$  為 Laplace 轉換之符號。另已知當  $f(t)$  如圖 B 所示時，系統反應  $y(t)$  為階梯函數如圖 C 所示。

1) 試求  $\mathcal{L}[y(t)]$

2) 試求  $g(y(t))$  (註：答案中不可有 Inverse Laplace 轉換之符號)

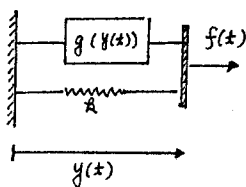


圖 A

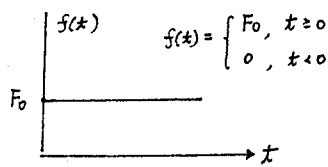


圖 B

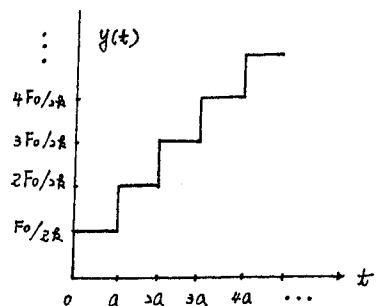


圖 C

