

國立高雄大學 101 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：工程數學  
考試時間：100 分鐘

系所：  
電機工程學系(光電組)  
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

注意事項：請先作答微分方程試題，並依照題號順序作答。

一、微分方程 (50%)

- (10%) Solve  $\left(\frac{1}{1+y^2} + \cos x - 2xy\right) \frac{dy}{dx} = y(y + \sin x)$ ,  $y(0) = 1$ .
- (10%) Solve  $\frac{dy}{dx} = \frac{3x+2y}{3x+2y+2}$ ,  $y(-1) = -1$ .
- (10%) Solve  $y'' - 4y = (x^2 - 3)\sin 2x$ .
- (10%) Solve  $y''' - 2y'' + y' = xe^x + 5$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 2$ ,  $y''(0) = -1$ .
- (10%) Use the Laplace transform to solve

$$y''' + 2y'' - y' - 2y = \sin 3t, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0, \quad y''(0) = 1.$$

二、線性代數 (50%)

- (9%) Indicate whether the following matrices are Hermitian, skew-Hermitian, or unitary.

(a)  $\begin{pmatrix} 0 & i \\ i & 0 \end{pmatrix}$       (b)  $\begin{pmatrix} 4 & i \\ -i & 2 \end{pmatrix}$       (c)  $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{i}{\sqrt{2}} \\ -\frac{i}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$

- (13%)  $\mathbf{X}' = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} \mathbf{X} + \begin{pmatrix} e^t \\ e^{2t} \\ te^{3t} \end{pmatrix}$ , find the general solution of  $\mathbf{X}$ .

國立高雄大學 101 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：工程數學  
考試時間：100 分鐘

系所：  
電機工程學系(光電組)  
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

8. (28 %) A matrix  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 15 & 7 & -7 \\ -1 & 1 & 1 \\ 13 & 7 & -5 \end{pmatrix}$ , determine

- (a) the characteristic polynomials,
- (b) eigenvalues,
- (c) eigenvectors, and
- (d) the matrix  $\mathbf{A}^3$ .