

國立高雄科技大學 109 學年度碩士班 招生考試 試題紙

系 所 別：電腦與通訊工程系碩士班

組 別：甲組

考科代碼：2061

考 科：工程數學

注意事項：

1、各考科一律可使用本校提供之電子計算器，**考生不得使用自備計算器**，違者該科不予計分。

2、請於答案卷上規定之範圍作答，違者該題不予計分。

1. [10%] 判斷下列微分方程為線性或非線性微分方程：

(a) $x \frac{dy}{dx} + y = x$ (5%)

(b) $x \frac{dy}{dx} + y^2 = x$ (5%)

2. [10%] 求下列微分方程式之解

$$xy' + 2y = \sin x, \quad x > 0$$

3. [10%] 求下列微分方程式之解

$$y'' + y' + 1.25y = 0$$

4. [10%] 求下列微分方程式之解

$$y'' + 4y' + 3y = e^t$$

5. [10%] 求下列微分方程系統之解

$$\mathbf{X}' = \begin{pmatrix} 6 & -1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \mathbf{X}$$

6. [10%] Let $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ and $\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

(a) Compute \mathbf{AB} . (5%)

(b) Let $\mathbf{C} = \mathbf{A}^T - \mathbf{B}$. Compute \mathbf{C}^6 . (5%)

7. [10%] Let $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 5 \end{bmatrix}$.

(a) Find the determinant of \mathbf{A} . (5%)

(b) Find the inverse of \mathbf{A} . (5%)

8. [10%] Let $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & 2 \\ 2 & -4 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 4 & 5 \end{bmatrix}$.

- (a) Find the rank of A . (5%)
- (b) Find a basis for the column space of A . (5%)

9. [20%] Let $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$. (Hint: $\lambda = -1$ is an eigenvalue of A)

- (a) Find the eigenspace for A corresponding to the eigenvalue $\lambda = -1$. (5%)
- (b) Find all eigenvalues for A (other than $\lambda = -1$) 除了 $\lambda = -1$ 以外的其他特徵值。 (5%)
- (c) Find a nonsingular matrix X and a diagonal matrix D such that A can be factored into a product $A = XDX^{-1}$. (10%)