

國立高雄海洋科技大學 105 學年度碩博士班考試入學

電訊工程系碩士班 - 工程數學試題

(※不須使用計算機)

1. (20%) 求出下列微分方程式的通解。

(a)  $y' + y \tan x = \sin 2x$       (b)  $y'' + 3y' + 2.25y = -10e^{-1.5x}$

2. (10%) 求函數  $f(t)$  之傅立葉級數，函數  $f(t)$  之週期  $T = \pi$ ， $f(t) = \begin{cases} 4, & 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2} \\ 2, & \frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi \end{cases}$

3. (10%) 求解  $x(t) = \left[ \frac{\sin(t)}{\pi t} \right] * \frac{d}{dt} \left[ \frac{\sin(2t)}{\pi t} \right]$  之傅立葉轉換。

4. (20%) 求解下列函數之拉式轉換。(a)  $f(t) = \frac{d}{dt} \{te^{-t}u(t)\}$  (b)  $f(t) = \frac{1}{\sqrt{t}}$

5. (6%) 對下列矩陣做  $LU$  分解。 $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 1 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

6. (8%) 求出下列矩陣的零空間(nullspace)。 $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 7 \\ 4 & 10 & 9 \end{bmatrix}$

7. (10%) 在右手型 Cartesian 座標系統下，令  $\vec{A} = [1, 2, 0]$ ， $\vec{B} = [-1, 2, 0]$ ， $\vec{C} = [2, -3, 1]$ ，說明純量三乘積(Scalar Triple Product) 的幾何意義，並求出  $(\vec{A} \ \vec{B} \ \vec{C}) = \vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = ?$

8. (16%) 若  $\vec{F} = 2z^2\hat{i} + 3x\hat{j}$ ， $S$  為方形  $0 \leq x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ， $z = 1$ ，封閉路徑  $C$  為  $S$  面之外圍，求(a)  $\iint (\nabla \times \vec{F}) \cdot \hat{n} dS = ?$  與 (b)  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{l} = ?$  (c) 比較(a)、(b)結果，此結果驗證的定理名稱叫什麼？

「試題結束」