

國立臺北科技大學 106 學年度碩士班招生考試

系所組別：1111、1112

機械工程系機電整合碩士班甲組

第一節 工程數學 試題

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共五題，每題 20 分，共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

一、試求下列微分方程式之一般解：

1. $(3x^2 - y^2)dy - 2xydx = 0$ (10%)
2. $x^2y'' + 2xy' - 12y = \sqrt{x}$, $x > 0$ (10%)

二、試利用拉氏轉換求解下列問題：

1. $F(s) = e^{-2s} / (s+1)^3$ 若 $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = f(t)$ ，試求出 $f(t)$ (10%)
2. $\begin{cases} -x' + 2y' + 3x = 0 \\ 2x' - 3y' - 2y = 1 \end{cases}$ $x(0) = y(0) = 0$ (10%)

三、若 $A = \begin{bmatrix} -5 & 9 \\ -6 & 10 \end{bmatrix}$ ，試求解下列問題：

1. 試求矩陣 A 之特徵值與特徵向量 (10%)
2. 試將矩陣 A 對角化 (5%)
3. 試求矩陣 e^A (5%)

四、試求下列函數之傅立葉級數之係數與傅立葉轉換：

1. 試求 $f(t) = \begin{cases} t+1 & \text{if } -1 \leq t \leq 0 \\ t-1 & \text{if } 0 \leq t \leq 1 \end{cases}$, $f(t+2) = f(t)$ 傅立葉級數之係數 (10%)
2. 試求 $f(t) = e^{-|t-1|} - 2e^{-|t|}$ 之傅立葉轉換 (10%)

五、試求下列複數函數之問題：

1. 若 $z = (1+i)^{2-i}$ 試求複數函數 z 之所有值 (10%)
2. 計算 $\oint_{|z|=2} \frac{z^3 + 2z - 5}{z-1} dz$ 之積分：(10%)