

淡江大學 104 學年度碩士班招生考試試題

35-1

系別：航空太空工程學系

科目：工程數學

考試日期：3月8日(星期日) 第2節

本試題共 8 大題， 2 頁

1. (5) 試解析

$$dy/dx = \sin 5x$$

之通解。(提示：直接積分法)

2. (10) 已知 100 加侖的水槽中溶有 20 磅的鹽，若每分鐘有另一種濃度(每一加侖含 2 磅鹽)的鹽水 5 加侖流入水槽中，充分混合後，每分鐘水槽亦排 5 加侖的鹽水，試求任意時刻 t 水槽中之鹽重。其所建立之數學模式為

$$dy/dt = 10 - 0.06y, \quad y(0) = 20.$$

其中 y 表水槽中之鹽重(單位：磅)， t 是時間變數(單位：分鐘)。(提示：變數可分離之 ODE 解法)

3. (10) 試解出初始值問題之解：

$$y'' + 2y' + 5y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1.$$

(提示：二階常係數齊性 ODE 求解-複數根)

4. (15) 試以級數法求微分方程式

$$xy'' + y = 0$$

之解。(提示：令 $y(x) = a_0x^r + a_1x^{r+1} + a_2x^{r+2} + \dots$ 代入求得 Indicial 特徵方程式得到 r ，根據 r 值求得各系數 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots$)

5. (20) 試求下列函數的逆 Laplace 轉換：(a) $L^{-1} \left\{ \frac{1}{(s-1)^2-4} \right\}$ ，(b) $L^{-1} \left\{ \frac{1}{(s-2)^4} \right\}$

(提示： $L^{-1} \{ F(s-a) \} = e^{at} f(t)$)

6. (15) 試以高斯-喬登消去法解析以下所示矩陣的反矩陣：

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

(提示：步驟 1：建立擴展矩陣，步驟 2：建立上三角矩陣，步驟 3：反向疊代，使擴

本試題雙面印刷

背面尚有試題

淡江大學 104 學年度碩士班招生考試試題

35-2

系別：航空太空工程學系

科目：工程數學

考試日期：3月8日(星期日) 第2節

本試題共 8 大題， 2 頁

展矩陣成為 $[I/B]$ 之型式)

7. (15) 試將矩陣 $A = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ 對角化。

(提示：步驟一：特徵根的解析，步驟二：特徵向量的解析，步驟三：根據特徵向量建立 P 矩陣；代入 $D=P^{-1}AP$ 求解)

8. (10) 已知如圖所示之三角錐曲面是定義為： $z^2=4(x^2+y^2)$ 試求通過點 $P:(1,0,2)$ 的單位垂直向量。

(提示：單位垂直向量為 $\mathbf{n} = \frac{\nabla f(P)}{|\nabla f(P)|}$, $\nabla = \frac{\partial}{\partial x} \mathbf{i} + \frac{\partial}{\partial y} \mathbf{j} + \frac{\partial}{\partial z} \mathbf{k}$)

