

大葉大學 99 學年度 研究所碩士班 招生考試試題紙

系所別	組別	考試科目 (中文名稱)	考試日期	節次	備註
電機工程學系碩士班	甲組	工程數學(微分方程、向量與矩陣)	3月21日	第一節	共2頁第1頁

說明 1: 可否攜帶特殊作答輔助工具: 否 是, 考生可使用 _____ (如未註明, 一律不准攜帶)

Part I. 常微分方程式(Ordinary Differential Equations)

請依照題目指示, 使用特定方法求解以下一階常微分方程式. (45%)

(1) 分離變數法(Separable ODEs) (15%)

$$\frac{dy}{dx} = y^2 e^{-x}, \quad y(0) = 2$$

(2) 正合微分法(Exact ODEs) (15%)

$$3y^4 - 1 + 12xy^3 y' = 0, \quad y(1) = 2$$

提示: 正合型判斷式 $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$, exact: $\frac{\partial M(x, y)}{\partial y} = \frac{\partial N(x, y)}{\partial x}$

(3) 積分因子法(Linear ODEs) (15%)

$$y' - y = e^{2x}$$

提示: 積分因子公式 $y' + p(x)y = r(x)$ $ye^{\int p(x)dx} = \int r(x)e^{\int p(x)dx} dx + c$

Part II. 向量微積分 (Vector Calculus) (30%)

(1) 向量定義與運算(加法) (5%)

空間中有一向量, 由兩點座標定義, 起點 P(4,0,2) 與終點 Q(6,-1,0)。請問該向量及其長度?

大葉大學 99 學年度 研究所碩士班 招生考試試題紙

系所別	組別	考試科目 (中文名稱)	考試日期	節次	備註
電機工程學系碩士班	甲組	工程數學(微分方程、向量與矩陣)	3月21日	第一節	共2頁第2頁

說明 1: 可否攜帶特殊作答輔助工具: 否 是, 考生可使用 _____ (如未註明, 一律不准攜帶)

$$\vec{a} = \overrightarrow{PQ} = [a_1, a_2, a_3] \text{ then } a_1, a_2, a_3 = ? \text{ and } |\vec{a}| = ?$$

(2). 向量運算(外積) (10%)

$$\vec{v} = \vec{a} \times \vec{b} \text{ where } a = [1, -1, 4], b = [3, 2, 1]$$

(3). 方向導數 (15%)

$$\vec{\nabla} f \Big|_{P=P(2,1,3)} \quad f(x, y, z) = 2x^2 + 3y^2 + z^2$$

$$\text{提示: } \vec{\nabla} f = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$$

Part III. 矩陣 (Matrix) (25%)

(1). 矩陣運算(加法) (10%)

$$A+B=? \quad A = \begin{bmatrix} -4 & 6 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(2). 矩陣運算(乘法) (15%)

$$AB=? \quad A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \\ -6 & -3 & 2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 3 & 1 \\ 5 & 0 & 7 & 8 \\ 9 & -4 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{提示: } AB=C \quad [m \times n][n \times r] = [m \times r]$$