

銘傳大學 96 學年度研究所碩士班招生考試
電子工程學系碩士班
第一節

工程數學試題

(第 1 頁共 1 頁)
(限用答案本作答)

[1](20%)

廣義正交座標系之向量場為 $\vec{f} = a_1 \vec{f}_1 + a_2 \vec{f}_2 + a_3 \vec{f}_3$ ， \vec{a}_1 、 \vec{a}_2 與 \vec{a}_3 為三個方向之單位向量(unit vector)。三個方向的尺度因子(metric factor)為 q_1 、 q_2 與 q_3 ，三個自變量為 u_1 、 u_2 與 u_3 。請推導該向量場的散度 $\nabla \cdot \vec{f}$ 為何？

[2](20%)

(a) 請寫下 $f(x)$ 與 $g(x)$ 之摺積(convolution)，即 $f(x) * g(x) =$ _____ (5%)

(b) 若 $f(x)$ 的傅力葉轉換(Fourier transform)為 $\hat{f}(\omega)$ ， $g(x)$ 的傅力葉轉換為 $\hat{g}(\omega)$ ，請推導 $f(x) * g(x)$ 之傅力葉轉換為何？(15%)

[3](20%)

(a) 某函數定義如下：

$$f(x) = \begin{cases} 5, & \text{if } -3 < x < 0 \\ -5, & \text{if } 0 < x < 3 \end{cases}$$

$$f(x) = f(x+6)$$

試求 $f(x)$ 之 Fourier Triangle 級數展開。(13%)

(b) $A = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$ ，試求 $A = ?$ (7%)

[4](20%)

(a) 已知 \vec{A} 、 \vec{B} 與 \vec{C} 三根向量互相正交(orthogonal)，試將任意向量 \vec{D} 寫成 \vec{A} 、 \vec{B} 與 \vec{C} 三根向量之線性組合。(5%)

(b) 已知 \vec{A} 、 \vec{B} 與 \vec{C} 三根向量不共面，試將任意向量 \vec{D} 寫成 \vec{A} 、 \vec{B} 與 \vec{C} 三根向量之線性組合。(15%)

[5](20%)

微分方程式為

$$\frac{d^3}{dx^3} y(x) - 2 \frac{d^2}{dx^2} y(x) - 5 \frac{d}{dx} y(x) + 6y(x) = 5e^{3x}$$

(a) 齊性解為 $y_h =$ _____ (7%)

(b) 特解為 $y_p =$ _____ (13%)

試題完