國立中山大學101學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目：工程數學【海下海物所碩士班選考】

題號：4159

1. (10%) Find the angle between the straight lines $4x-y=2$ and $x+4y=3$.

2. (15%) Let vectors $\mathbf{a}=[4, 3, 9]$, $\mathbf{b}=[2, \frac{1}{3}, -1]$. Find

   (a) $|2\mathbf{a}+3\mathbf{b}|$

   (b) the inner product $\mathbf{a}\cdot\mathbf{b}$

   (c) the vector product $\mathbf{a}\times\mathbf{b}$

   (d) the component of $\mathbf{a}$ in the direction of $\mathbf{b}$

   (e) For what value of c_1 are $\mathbf{c}=[c_1, 2, 0]$ and $\mathbf{a}$ orthogonal?

3. (15%) Find the plane through points A(1, 2, 3), B(-1, 4, -5), and C(0, 1, -6).

4. (10%) Find the rank of the matrix

$$\mathbf{A}=\begin{bmatrix}1 & 2 & 0\\ 2 & 4 & 0\\ 2 & 2 & -3\end{bmatrix}$$

5. (a) (10%)

$$f(x)=x, -2<x<2; f(x+4)=f(x)$$

求函數f的 Fourier Series。

(b) (10%) 由以上結果利用 Parsevel 定理求級數和

$$\sum_{m=1}^{\infty} 1/m^2$$

6. (10%) 利用分離變數法求解 $u_t - x\,u_x = 0$ 的通解。

7. (10%) 求解

$$y''+2y'+5y=0,\ y(0)=2,\ y'(0)=6$$

8. (10%) $F(\omega)$是$f(t)$的 Fourier 轉換；若$f(t)$是偶函數(即$f(-t)=f(t)$)，請問 $F(\omega)$是偶函數還是奇函數？