

系級：_____ 學號：_____ 姓名：_____

1. 已知若 $x > 0$ 則 $f(x) = e^{-x}$ ，若 $x < 0$ 則 $f(x) = 0$ ，試求 $f(x)$ 之傅立葉積分，並求 $\int_0^{\infty} \frac{\cos 2\omega + \omega \sin 2\omega}{1 + \omega^2} d\omega$ 之值。

2. 試求如下左式 $f(x)$ 之傅立葉積分，並求如下右式之積分值。

$$f(x) = \begin{cases} \cos x, & |x| < \frac{\pi}{2} \\ 0, & |x| > \frac{\pi}{2} \end{cases} ; \int_0^{\infty} \frac{1}{1 - \omega^2} \cos \frac{\pi\omega}{2} d\omega$$

3. 已知函數 $f(x) = \begin{cases} 1 - x, & -1 \leq x \leq 1 \\ 0, & |x| > 1 \end{cases}$ ，試求函數 $f(x)$ 的傅立葉積分表示式並問

$$\int_0^{\infty} \frac{\sin(2x)}{x} dx = ?$$

4. 試求函數 $f(x) = |\cos x|$ 複數形式之傅立葉級數。

5. 已知函數 $f(x) = f(x+4)$ ，且在 $[0, 4)$ 有 $f(x) = 2x$ 試求 $f(x)$ 之複數形式與實數形式之傅立葉級數。

6. 已知 $f(x)$ 在 $|x| \leq \frac{\pi}{2}$ 上有 $f(x) = \cos x$ ，其它區域均為 $f(x) = 0$ ，試求函數 $f(x)$

$$\text{之傅立葉轉換，並求 } \int_0^{\infty} \frac{1}{1 - \omega^2} \cos \frac{\pi\omega}{2} d\omega = ?$$

7. 已知 $x \in (-1, 1)$ 有 $f(x) = 1 + \cos \pi x$ 其它為 $f(x) = 0$ ，試求函數之傅立葉轉換 $F(\omega)$ 。