



# 南台科技大學 100 學年度研究所考試入學招生考試

系組：電子系、電子海外專班

准考證號碼：□□□□□□

科目：通訊系統

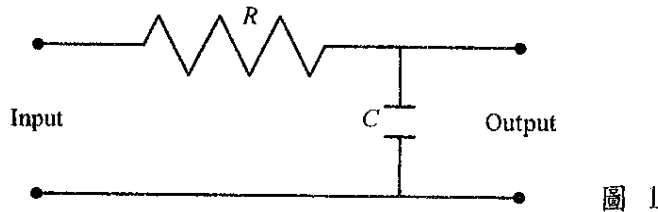
(請考生自行填寫)

注意事項	<p>一、請先檢查准考證號碼、報考系(組)別、考試科目名稱，確定無誤後再作答。</p> <p>二、所有答案應寫於答案紙上，否則不予計分。</p> <p>三、作答時應依試題題號，依序由上而下書寫，作答及未作答之題號均應抄寫。</p>
------	---

1. (20%) 隨機信號  $x(t)$  之自相關函數(autocorrelation function)為

$$R(\tau) = \begin{cases} A^2 \left(1 - \frac{|\tau|}{T}\right), & |\tau| < T \\ 0, & |\tau| \geq T \end{cases}$$

其中  $A$  和  $T$  為常數，此信號輸入至一 RC 濾波器(如圖 1 所示)。請決定此一濾波器之輸出信號的功率頻譜密度(power spectral density)和自相關函數。



2. (30%) 信號  $x(t) = 3 \sin(100\pi t - \pi/6) + 4 \cos(100\pi t)$ ，

- 請寫出此信號之相位(phasor)表示 (10%)
- 此信號是否為週期? 若是，其基本週期為何?
- 請求出此信號之平均功率
- 請求出此信號之傅利葉轉換(Fourier Transform)
- 請繪製此信號之單邊頻譜
- 請繪製此信號之雙邊頻譜

【提示】 你可能用到的公式：(1)  $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$

$$(2) a \cos \theta + b \sin \theta = \sqrt{a^2 + b^2} \cos(\theta - \phi), \quad \phi = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

3. (20%) 相角調變(angle-modulated)信號  $x_c(t)$  為

$$x_c(t) = 10 \cos(\omega_c t + 3 \sin 3000\pi t + 5 \sin 2000\pi t)$$

其中載波頻率  $\omega_c = 2\pi \times 10^5$ ，請回答以下問題：

- 調變信號之功率
- 頻率偏移(frequency deviation)  $\Delta f$ .
- 偏移比率(deviation ratio)  $\beta$ .
- 相位偏移(phase deviation)  $\Delta \psi$ .

4. (18%)類比信號之數位化包括取樣與量化兩個程序，高品質的數位化必須仰賴高取樣頻率與高量化解析度，消費性電子產品中的語音 CD 是一個成功的格式，也常用來當作數位音樂品質的一個標準，請回答以下問題：
- (a) 請說明取樣定理。
  - (b) CD 的標準取樣頻率為 44.1 kHz，量化位元數為 16 bits，立體聲(左右兩個聲道)，可以幾乎無失真的播出頻率高達 22 kHz 的聲音。請問儲存一分鐘的 CD 音樂資料需要多少 bytes 的記憶體？
5. (12%)考量 QPSK 與 256 QAM 數位調變技術，請回答以下問題
- (a) 分別繪製這兩個數位調變技術之傳送端的基頻信號星座圖。
  - (b) 若一數位資料之資料速率(data rate)為 8 Mbps，若使用兩個數位調變技術之符號速率(symbol rate) 分別為多少？(單位 MSps: Mega-symbols per second)