

類 科：電信工程
科 目：通信系統概要
考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、計算並畫出以下各訊號的傅立葉轉換 (Fourier transformation)，其中定義

$$\text{sinc}(t) = \begin{cases} \frac{\sin(\pi t)}{\pi t}, & t \neq 0 \\ 1, & t = 0 \end{cases}$$

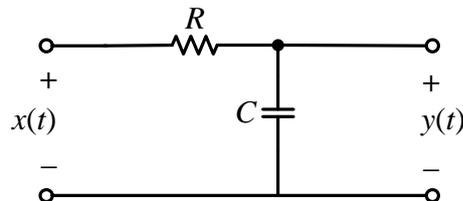
(一) $g_1(t) = \text{sinc}^2(2t)$ 。(10分)

(二) $g_2(t) = \text{sinc}(t) * \text{sinc}(4t)$ ，其中*代表卷積 (convolutional integral) 運算。
(10分)

二、考慮下圖之RC濾波器，假設其輸入及輸出分別為 $x(t)$ 及 $y(t)$ ，頻率響應為 $H(f)$ ，電阻及電容值分別為5 k Ω 以及20 nF。

(一)寫出濾波器之振幅響應 (amplitude response) $|H(f)|$ ，判斷其為高通、低通或帶通濾波器，並計算其截止頻率。(10分)

(二)假設輸入為 $x(t) = 2\cos(5000t)$ ，計算輸出訊號 $y(t)$ 的平均功率。(10分)



三、某AM信號 $s(t) = [1 + k_a m(t)]c(t)$ ，其中訊息訊號 $m(t) = 3\cos(8000\pi t)$ ，載波 $c(t) = 2\cos(2\pi \times 10^6 t)$ ， k_a 為振幅靈敏度 (amplitude sensitivity)。已知調變百分率為90%。分別寫出 $m(t)$ 與 $s(t)$ 的頻譜。計算 $s(t)$ 的總傳輸功率中，載波及邊帶功率各有多少，以及邊帶功率占總傳輸功率的比率。(15分)

四、在FM解調器中，常使用到斜率偵測來進行FM對AM轉換。

(一)說明斜率偵測是屬於積分還是微分電路，並解釋在外加白色高斯雜訊 (AWGN) 通道中，外加雜訊通過解調器的頻譜變化，以及這個變化對聲音訊息所造成的影響。(8分)

(二)說明如何使用預強調 (pre-emphasis) 電路克服上述之影響。(7分)

五、分別說明分時多工 (TDM) 與分頻多工 (FDM) 的操作方式以及優缺點。這兩種技術在運用的時候，都可能產生串音 (crosstalk) 現象，分別說明兩者發生串音的可能原因。(15分)

六、網路依計算模式分類，有兩種基本的型式：集中與分散式計算。說明這兩種模式的特性，並比較其優缺點。(15分)