

等 別：四等考試

類 科：電信工程

科 目：通信系統概要

考試時間：1 小時 30 分

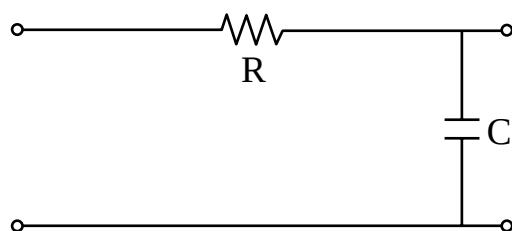
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、一能量信號 $x(t) = e^{-20t}u(t)$ ， $u(t)$ 為單位步級函數，(一)求其傅利葉轉換 (Fourier Transform) $X(f)$ ，並畫出其振幅頻譜 $|X(f)|$ 與相位頻譜 $\arg(X(f))$ ，於 $|X(f)|$ 中，試定義其頻寬 (Bandwidth)。(10 分)(二)請以傅氏轉換或傅氏級數表示式描述一單頻信號 $10 \cdot \cos(2\pi(1000)t)$ 的頻譜，且若將此信號乘以另一信號 $10 \cdot \cos(2\pi(2000)t)$ ，畫出相乘後的信號頻譜。(10 分)二、(一)證明下圖的電路為低通濾波器，畫出其頻率響應圖，並求其 3dB 頻率 f_{3dB} 。(10 分)

(二)此電路亦可作為積分器使用，請證明 (用拉氏或傅氏轉換)，或以邏輯敘述皆可。(5 分)



三、回答下面有關調變 (Modulation) 的敘述：

(一)在通信傳輸上，何謂調變 (Modulation)？(5 分)

(二)雙邊帶調變 (DSB (Double Side Band) Modulation) 如何來完成？(畫出調變系統的方塊圖)。(5 分)

(三) AM (Amplitude Modulation) 的系統方塊圖，其與 DSB 調變的差異處與優劣點比較 (試根據調變效率、與未來的接收解調的差異性敘述) (5 分)

(四)若以單頻訊息信號為例 $m(t) = 10 \cdot \cos 2\pi(1000)t$ 、調變載波 (Carrier) 頻率為 30 kHz、振幅為 A，試概略畫出 DSB 調變、AM 調變與 FM 調變的頻譜。(5 分)

四、回答下面有關 AM 與 FM 解調的敘述：

(一)簡述超外插式接收機的原理，與如何解決影像頻率的問題。(10 分)

(二)以方塊圖簡述 FM 接收機的工作原理，並簡述為何需要加 Pre-emphasis (預強) 電路於發射端與加 De-emphasis (去強) 的電路於接收端。(10 分)

五、(一)目前電信局各局間的傳輸用 PCM 信號，何謂 PCM (Pulse Code Modulation)？(5 分)

(二) PCM 使用分時多工 (TDM (Time Division Multiplexing))，於(一)中一條線可傳輸幾個通道？(5 分)

(三)俗稱 T1 專線其位元傳輸速率 (bit rate) 是多少？如何求得？(5 分)

六、網際網路 (internet) 中，資料的傳送方式有兩種，包含非連接式傳送 (connectionless transmission)，與連接式傳送 (connection-oriented transmission)，試解釋它們的意義。以 TCP/IP 協定敘述其各為那一種方式傳輸？(10 分)