

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。

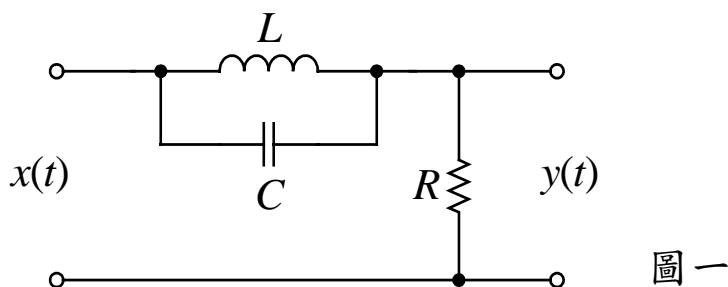
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、考慮一個已知訊號  $g(t) = 1 + 3\cos(2\pi 1000t) + 2\cos(2\pi 2000t)$ (一)計算  $g(t)$  的傅立葉轉換 (Fourier transformation)。(6 分)(二)如果將訊號  $g(t)$  輸入一個濾波器，其頻率響應為

$$H(f) = \begin{cases} 1 - \frac{|f|}{1500}, & \text{當 } |f| < 1500 \\ 0, & \text{當 } |f| \geq 1500 \end{cases}$$

寫出濾波器輸出  $v_o(t)$ ，以及其傅立葉轉換  $V_o(f)$ 。(8 分)

(三)計算濾波器輸出功率與輸入功率相差多少 dB？(6 分)

二、考慮圖一之  $RLC$  濾波器，假設其輸入及輸出分別為  $x(t)$  及  $y(t)$ 。(一)寫出濾波器的頻率響應  $H(f)$ ，並計算其共振頻率 (resonant frequency)。(12 分)(二)畫出濾波器之振幅響應 (amplitude response)， $|H(f)|$ 。(8 分)

圖一

三、有一基頻信號  $m(t) = 2\sin(4000\pi t)$ 。若以下列各種方式調變，分別畫出調變器之輸出波形。假設所有情況下，載波振幅  $A_c$  均為 1。(每小題 5 分，共 15 分)

(一) 90% AM

(二) DSB-SC

(三) FM

四、本題討論超外差接收器的原理及應用。

(一)解釋鏡像訊號 (image signal) 的產生原因。(8 分)

(二)一個超外差 FM 接收器工作在 88-108 MHz 的載波頻率範圍內。如果要求所有接收訊號的鏡像頻率 (image frequency) 都落於 88-108 MHz 區域外，則所需的最小中頻 (intermediate frequency) 是多少？(7 分)

五、本題討論語音編碼系統中常用之非均勻量化器 (non-uniform quantizer)。

(一)畫出方塊圖以說明如何利用壓縮器 (compressor) 及均勻量化器 (uniform quantizer) 組合成一個非均勻量化器；並解釋此量化器之操作原理。(8 分)

(二)系統中採用非均勻量化器，主要是為了什麼目的？(7 分)

六、數位式交換網路有電路交換 (circuit-switched) 及分封交換 (packet-switched) 兩種系統。說明這兩種系統的交換方式，並比較其優缺點。(15 分)