

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。

(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、假設有一信號  $x(t) = \cos(2\pi t)$ 。

(一)若其通過一線性非時變 (LTI) 系統，則可不可能產生輸出信號  $y(t) = [\cos(2\pi t)]^2$ ？請清楚解釋原因為何。(10 分)

(二)求  $y(t) = [\cos(2\pi t)]^2$  的傅立葉轉換 (Fourier Transform)。(10 分)

二、請清楚說明如何建構一複數信號  $m(t)$  及如何配合振幅調變方式 (AM) 同時傳送兩實數訊息信號  $m_1(t)$  與  $m_2(t)$ 。(20 分)

三、假設有一信號  $x(t) = \cos(2\pi f_1 t) + 2\sin(2\pi f_2 t)$ ，其通過一全通 (allpass) 濾波器  $h(t)$ ，若此濾波器頻譜響應 (frequency response) 為  $H(f) = 2e^{-j4\pi f^2}$ ，則濾波器輸出信號為何？(15 分)

四、AM 有兩種不同技術，即含有載波信號 (DSB with carrier) 與未含有載波信號 (DSB-suppressed carrier (DSB-SC)) 調變技術。比較與討論此兩種不同 AM 技術之接收機非同步解調 (Incoherent demodulation) 技術上的差異。(15 分)

五、假設有一類比信號  $x(t) = \cos(2\pi \times 10^4 t) + 2\sin(4\pi \times 10^4 t)$ 。

(一)若以取樣率  $f_s = 3 \times 10^4$  Hz 對  $x(t)$  取樣，取樣後之離散 (discrete) 信號再回復為類比信號，則此類比信號為何？(10 分)

(二)請儘量不用數學，而以物理概念說明取樣率若未達 Nyquist rate (即被取樣信號最高頻率分量之兩倍頻率) 以上所產生之頻譜混疊 (aliasing) 現象。(10 分)

六、請解釋路由器 (Router) 及交換器 (Switch) 之功能及用途，並說明它們之間的差別。(10 分)