

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：62330 全一頁

等 別：二等專利商標審查人員考試

類(科)別：電信工程

科 目：數位信號處理

考試時間：2小時

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。

一、假設兩個訊號 $x_1[n]$ 與 $x_2[n]$ 的離散時間傅立葉轉換 (Discrete-Time Fourier Transform, DTFT) 分別表示為 $X_1(\omega)$ 與 $X_2(\omega)$ 。請推導以下訊號的DTFT：

(一) $r[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x_1[k]x_2[k-n]$ (10分)

(二) $y[n] = x_1[n]x_2[n]$ (15分)

二、已知一個線性非時變 (Linear Time-Invariant) 系統之脈衝響應 (impulse response) 為 $h[n] = \delta[n] + \frac{1}{2}\delta[n-1]$ 。假設其逆系統 (inverse system) 之脈衝響應表示為 $g[n]$ ，請找出所有可能的 $g[n]$ 。(25分)

三、假設一個線性非時變 (Linear Time-Invariant) 系統的輸出 $y[n]$ 與輸入 $x[n]$ 滿足以下方程式： $y[n] = \frac{1}{6}y[n-1] + \frac{1}{6}y[n-2] + 4x[n]$ 。請找出此系統之轉移函數 (Transfer function) $H(z)$ ，以及脈衝響應 (Impulse response) $h[n]$ ，並且畫出它的極點-零點圖 (Pole-Zero plot)。(25分)

四、假設一個穩定 (stable) 且具因果關係 (causal) 的線性非時變 (Linear Time-Invariant) 系統具有以下的轉移函數 (Transfer function)

$$H(z) = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}z^{-1} + \frac{1}{4}z^{-2}\right)(1 - 4\sqrt{2}z^{-1} + 16z^{-2})$$

請找出一個causal stable 線性非時變系統的轉移函數 $G(z)$ ，滿足以下關係式：
 $|H(e^{j\omega}) \cdot G(e^{j\omega})| = 1$ 。(25分)