

108年公務人員特種考試司法人員、法務部  
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報  
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

考試別：調查人員  
等別：三等考試  
類科組：電子科學組  
科目：通信與系統  
考試時間：2小時

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、假設一訊號  $x(t)$ ，

$$x(t) = 10 \cos(10t) + 20 \cos(10t)，$$

(一)求此訊號  $x(t)$  之自相關函數 (autocorrelation function)， $R(\tau)$ ？(10分)

(二)求此訊號  $x(t)$  之平均功率？(10分)

二、若一個 AM 調變訊號  $x(t)$ ，

$$x(t) = 30 \cos[2\pi(200)t] + 4 \cos[2\pi(180)t] + 4 \cos[2\pi(220)t]，$$

決定  $x(t)$  之調變因子 (modulation index) 為何？(20分)

三、考慮一 16 相位偏移調變 (16-ary PSK) 系統，其符元錯誤率 (symbol error probability) 為  $P_E = 10^{-5}$ ，

(一)假設此系統採用格雷碼 (Gray Code) 將符元 (symbol) 轉換為位元 (bit)，求此系統之位元錯誤率 (bit error probability)？(10分)

(二)承上小題，將 16 相位偏移調變系統替換為 16 正交頻率偏移調變 (16-ary orthogonal FSK) 系統，求此系統之位元錯誤率？(10分)

四、假設同調偵測 (coherently detected) 二相位偏移調變 (BPSK) 系統之位元錯誤率 (bit error probability) 為  $Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{N_0}}\right)$ ，

(一)求同調差分 (differentially) 相位偏移調變系統之位元錯誤率？(10分)

(二)求同調四相位偏移調變 (QPSK) 系統之符元錯誤率 (symbol error probability)？(10分)

五、假設一通道有二個輸入(0,1)，三個輸出(0,e,1)，其中假設  $e$  為擦失 (erasure)，其代表沒有相對應的輸出。若通道矩陣為

$$\begin{bmatrix} 1-p & p & 0 \\ 0 & p & 1-p \end{bmatrix},$$

求通道容量 (channel capacity) ? (20 分)