

109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、隨機訊號 $X(t)$ 之功率頻譜密度函數 (Power Spectral Density, PSD) 為， $S_X(f)$ 。輸入 $X(t)$ 訊號至一脈衝響應為 $h(t)$ 的濾波器，濾波器輸出訊號為 $Y(t)$ 。 $h(t)$ 定義如下：

$$h(t) = \begin{cases} ae^{-at}, & 0 \leq t \leq T \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

計算下列問題：(每小題10分，共20分)

(一)濾波器轉移函數 (Transfer function)， $H(f) = ?$

(二)濾波器輸出 $Y(t)$ 之功率頻譜密度為何？(請以 $S_X(f)$ 表示之)

二、調頻 FM (frequency modulation) 其訊息訊號頻寬為 $f_m = 10 \text{ kHz}$ ，FM 調變器之最大頻率偏移量為 $\Delta f_c = 100 \text{ kHz}$ ，試用卡森法則 (Carson's rule) 求一 FM 調變器之頻寬需求。解釋何謂在無線電 FM 接收器中，FM 捕獲效果 (capture effect)。(20分)

三、 X 與 Y 為兩個隨機變數，其聯合機率分布為：

$$P(X=Y=0) = P(X=0, Y=1) = P(X=Y=1) = \frac{1}{3}。$$

計算 X 與 Y 的熵 (entropy) $H(X) = ?$ $H(Y) = ?$ 條件熵 (conditional entropy) $H(X|Y) = ?$ $H(Y|X) = ?$ 與 $H(X, Y) = ?$ (20分)

四、說明在網路開放系統連接 OSI (Open System Interconnection) 七層協定架構中，

(一)TCP (Transmission Control Protocol) 所對應第幾層架構？(5分)

(二)這一個分層定義的功能為何？(5分)

(三)請解釋何謂 TCP 連線封包三向交握功能 (TCP Three-way Handshake)？(10分)

五、正交分頻多工 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 傳輸技術要求接收端和發射端之間非常準確的頻率同步；在頻率偏差的情況下，會造成何種干擾？（10分）解釋為何 OFDM 接收端可利用簡單一階等化器補償通道傳輸的失真？（10分）