

103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

代號：20950 全一張
(正面)

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)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、希爾伯特轉換 (Hilbert Transform) 的轉換關係為 $\hat{x}(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{x(\tau)}{t-\tau} d\tau$ ，請證明下列兩個特性：

個特性：

(一)如果 $x(t) = x(-t)$ ，我們可以得到 $\hat{x}(t) = -\hat{x}(-t)$ 。(10分)

(二)如果 $x(t) = -x(-t)$ ，我們可以得到 $\hat{x}(t) = \hat{x}(-t)$ 。(10分)

二、在振幅調變 (Amplitude Modulation) 之中，如果想要降低能量的損耗，可以採用 Double Sideband-Suppressed Carrier (DSB-SC) Modulation，但 DSB-SC 需要採用同調偵測 (Coherent Detection)。達成同調偵測的方法之一為使用 Costas Receiver，請畫圖說明 Costas Receiver 的架構與其運作原理。(15分)

三、在無線通訊的環境之中，考慮一個有 N 個子載波 (Sub-carrier) 的正交分頻多工系統 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)。

(一)子載波中心頻率間隔應該多少才能維持子載波間的正交性？(5分)

(二)如果時間同步沒有完美達成，會造成甚麼形式的干擾？(5分)

(三)在無線通訊中有多重路徑所產生的干擾問題，在 OFDM 系統之中是靠甚麼機制與設計來解決多重路徑的問題？(5分)

(四)請說明為何功率峰均比值 (Peak-to-Average Power Ratio, PAPR) 的問題，在 OFDM 系統之中會特別嚴重。(5分)

四、考慮在 TCP/IP 的架構之中：

(一)如果傳送 Email，會使用那種通訊協定？請說明原因。(5分)

(二)如果傳送語音資料，會使用那種通訊協定？請說明原因。(5分)

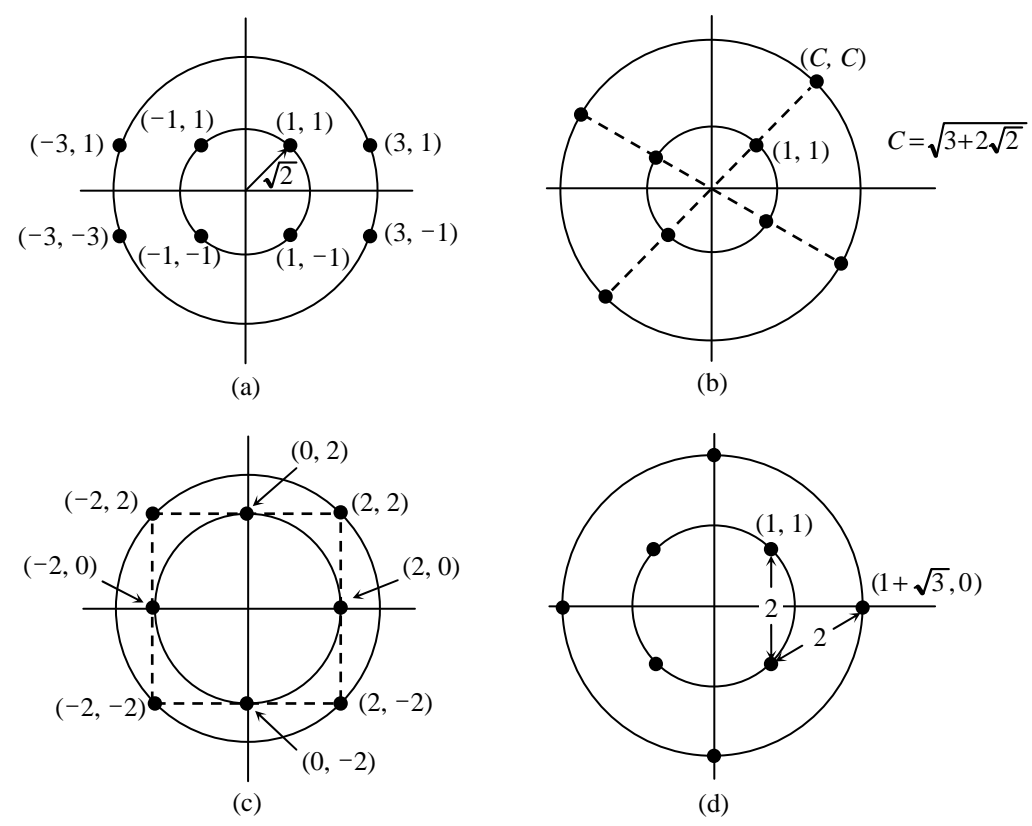
(請接背面)

103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

代號：20950 全一張
(背面)

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

五、下列那一種 8-QAM 調變技術的效能最好？請說明原因。(15 分)



六、一般而言，數位通訊系統更正錯誤的技術可以分為兩大類：第一類為直接採用錯誤更正碼 (Error-Correcting Code) 在接收端更正錯誤，這種技術也稱為 Forward Error Correction (FEC)；第二類為採用錯誤偵測 (Error Detection) 再加上 Automatic Repeat Request (ARQ) 的機制，如果接收端偵測到錯誤，就請傳送端重新傳送，這種技術也稱為 Backward Error Correction (BEC)。

- (一) 在無線通訊中，那種錯誤更正技術較為合適？請說明原因。(10 分)
- (二) 在有線通訊中，那種錯誤更正技術較為合適？請說明原因。(10 分)