

類 科：電信工程
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。

(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、關於通訊系統中類比調變部分：

(一)請畫出正交多工 (Quadrature-Carrier Multiplexing) 系統傳送端的方塊圖。

(5分)

(二)請畫出正交多工系統接收端的方塊圖。(5分)

(三)請使用正交多工系統生成雙旁波帶抑制載波 (Double-Sideband Suppressed Carrier, DSB-SC) 調變訊號。(5分)

(四)請使用正交多工系統生成單邊帶 (Single-Sideband, SSB) 調變訊號，此小題我們考慮上邊帶 (Upper Sideband) 傳輸。(10分)

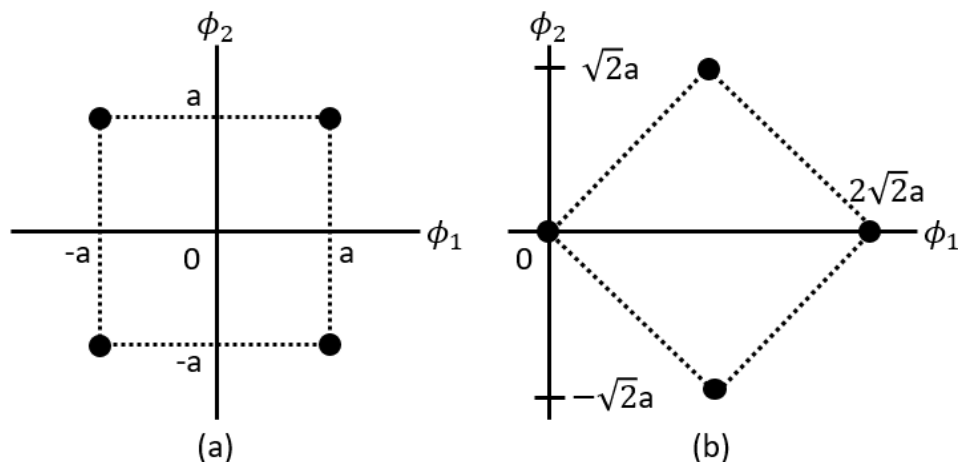
二、關於調頻 (FM) 與調幅 (AM) 系統：(每小題5分，共15分)

(一)請儘可能詳細的畫出 FM 接收器的模型。

(二)請解釋 FM 系統中的捕獲效應 (Capture Effect)。

(三)請描述 FM 與 AM 系統相比的優點和缺點。

三、考慮下列兩個信號星座圖 (Signal Constellations)，並假設圖中每個星座訊息點 (Signal Points) 傳送機率相等。(每小題10分，共20分)



(一)請證明上圖所示的兩個信號星座圖具有相同的平均符號錯誤率 (Average Probability of Symbol Error)。

(二)請問這兩個星座圖中那一個具有最低的平均能量？並請證明您的答案。

四、考慮在加性高斯白雜訊 (AWGN) 通道下使用開關鍵控 (On-Off Keying) 來傳送訊號 1 與 0，也就是使用振幅偏移調變 (ASK) 傳送訊號。

(一)請畫出對應的同調 (Coherent) 接收器系統方塊圖。(5 分)

(二)請計算在同調接收器下的平均錯誤率，我們考慮送 0 與 1 的機率一樣。(10 分)

(三)請畫出對應的非同調 (Non-coherent) 接收器的系統方塊圖。(5 分)

五、有一線性區塊碼 (Linear Block Code) 其生成矩陣為 G ：(每小題5分，共20分)

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(一)請找出此線性區塊碼的奇偶校驗矩陣 H 。

(二)請找出這個碼的最小距離 (Minimum Distance)。

(三)針對一接收向量 $[1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0]$ 進行解碼，請找出其錯徵 (Syndrome)。

(四)根據(三)的結果，其解碼過後的訊息 (Decoded Message Word) 為何？