

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、
 100年公務人員特種考試警察人員考試及 代號：50860
 100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

全一張
 (正面)

等 別：三等警察人員考試
 類 科：交通警察人員電訊組
 科 目：通訊系統
 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、訊號 $x(t)$ 的希爾伯特轉換 (Hilbert Transform) $\hat{x}(t)$ 在頻域 (Frequency Domain) 表示為：

$$\hat{X}(f) = -j \operatorname{sgn}(f) X(f) = \begin{cases} -jX(f), & f > 0 \\ +jX(f), & f < 0 \end{cases}$$

(一)試運算希爾伯特轉換在時域 (Time Domain) 相對應之脈衝響應 (Impulse Response)。

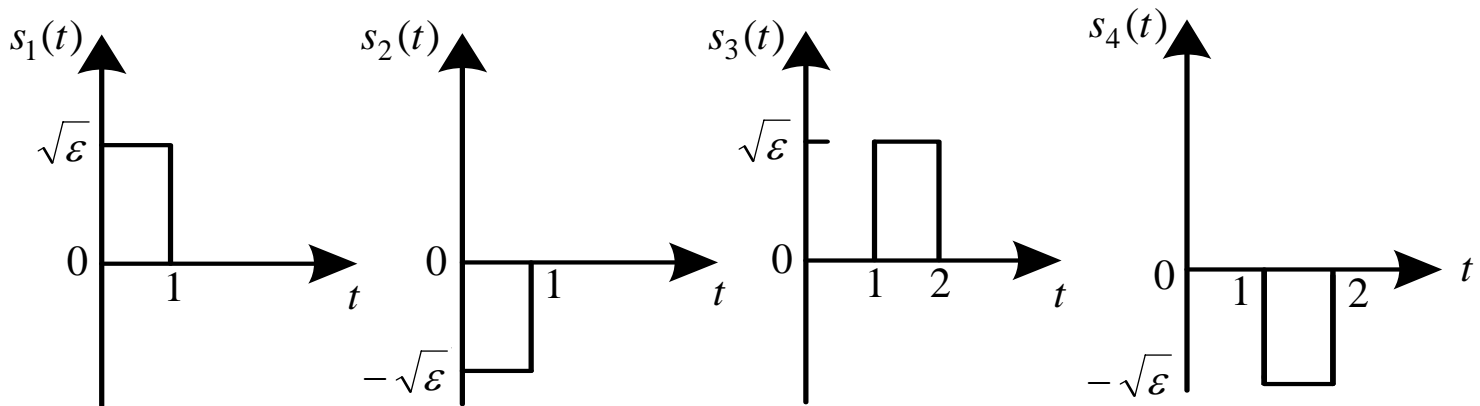
(5分)

(二)試求出訊號 $x(t) = \cos(\omega_0 t)$ 之希爾伯特轉換，並驗證 $x(t)$ 和 $\hat{x}(t)$ 相互正交 (Orthogonal)。

(10分)

(三)試畫出訊號 $y(t) = x(t) + j\hat{x}(t)$ 之雙邊 (Two-Sided) 頻譜 (Spectrum)。(10分)

二、以下四個訊號： $s_k(t)$, $k = 1, 2, 3, 4$,



(一)試找出一組正規化正交基底函數 (A Set of Orthonormal Basis Functions)。(5分)

(二)將 $s_k(t)$, $k = 1, 2, 3, 4$, 以訊號空間 (Signal Space) 觀念，畫在上一小題所找到基底函數所展開的訊號空間圖 (Signal Space Diagram) 上。(10分)

(三)若傳輸上述四個訊號過程中，訊號受到加成性白色高斯雜訊 (Additive White Gaussian Noise, AWGN) 影響，加成性白色高斯雜訊之功率密度函數 (Power Spectral Density, PSD) 為 $\frac{N_0}{2}$ 。試問最佳化接收機 (Optimum Receiver) 之訊符錯率 (Symbol Error Probability) 為何？(10分)

(請接背面)

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、
100年公務人員特種考試警察人員考試及 代號：50860
100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

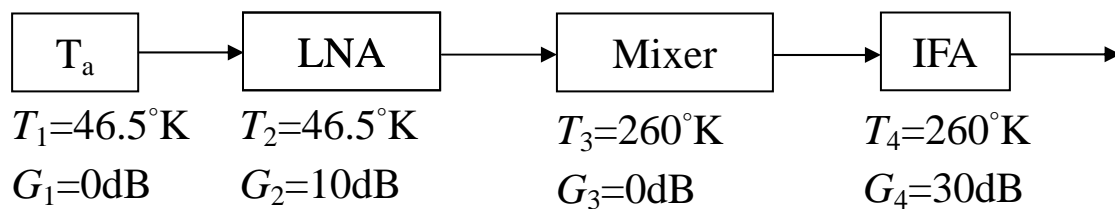
全一張
(背面)

等 別：三等警察人員考試
類 科：交通警察人員電訊組
科 目：通訊系統

三、若衛星地面接收站之系統方塊圖如下圖所示，包含天線 (T_a)、低雜訊放大器 (LNA)、混波器 (Mixer) 與中週放大器 (IFA)。系統環境溫度 T 為 290°K 。

(一) 計算接收機之等效雜訊溫度。(10 分)

(二) 計算接收機之等效雜訊指數 (noise figure)。(15 分)



四、(一) 一個行動電話網路的基地台同時接收細胞內兩個手機的信號，若基地台對應手機甲之接收機頻率響應 $|H(f)|$ 斜率為 6dB/octave ，中心頻率 1MHz 之信號為 0dB ，頻寬為 30KHz ；當中心頻率為 1240KHz ，產生之相鄰頻道干擾損 (adjacent channel interference) 為幾 dB ？ ($\log_{10} 2 = 0.3$) (10 分)

(二) 若手機甲與基地台間之距離為 3 公里，而手機乙與基地台間之距離為 1 公里。請計算手機乙之中心頻率值，藉以避免手機乙的信號因遠近效應之路徑損差值 (path loss difference) 對基地台手機甲之接收機產生干擾。(15 分)