

102年公務人員特種考試警察人員考試、  
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
102年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20230

全一張  
(正面)

等 別：二等一般警察人員考試  
類 科：刑事警察人員電子監察組  
科 目：通訊概論  
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。

- 一、信號  $x(t) = e^{-\alpha t} u(t)$  經一脈衝響應  $h(t) = e^{-\beta t} u(t)$  產生輸出  $y(t)$ ，試求  $\alpha \neq \beta$  與  $\alpha = \beta$  之輸出。(  $u(t)$  為單位步階函數 ) (10分)
- 二、訊息  $x(t) = \cos 20\pi t$  以調變指數為 10 進行 FM 調變，接收信號經預檢濾波器之信號雜訊比為 10 dB，試問經頻率鑑別器解調後之信號雜訊比為何？(10分)
- 三、同步解調雙邊帶調變 (double-sideband modulation, DSB) 及單邊帶調變 (single-sideband modulation, SSB) 信號時，若本地振盪信號與載波信號存有相位差，會造成甚麼影響？有何差異？(10分)
- 四、輸入隨機信號  $\mathbf{X}(t) = A \cos(2\pi ft + \theta)$  經微分器產生輸出  $\mathbf{Y}(t)$ ，其中  $A$  為常數， $\theta$  為均勻分布於  $(-\pi, \pi]$  之隨機變數。試求輸出信號的期望值、自相關 (autocorrelation) 函數及輸入與輸出之互相關 (cross correlation) 函數。(15分)

五、基頻傳送信號

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n A g(t - nT)$$

其中  $a_n \in \{+1, -1\}$  為二進制訊息源， $A$  為常數， $T$  為位元時間 (秒)， $g(t) = u(t) - u(t - T)$  為傳送濾波器之脈衝響應， $u(t)$  為單位步階函數 (unit step function)。若  $a_n$  彼此獨立且  $a_n = +1$  與  $a_n = -1$  機率一樣。

- (一)試求傳送信號的自相關函數及功率頻譜 (power spectrum)。(10分)
- (二)此信號經無失真無衰減之白色高斯雜訊通道傳輸後，輸入接收機濾波器，其輸出每隔  $T$  (秒) 取值判讀一次，假設雜訊之雙邊功率頻譜密度為  $N_0/2$ ，欲於取值判讀時有最佳之信號雜訊功率比，則此濾波器之脈衝響應及頻率響應為何？(10分)
- (三)承(二)所述，最佳之信號雜訊比為何？以最大後驗 (maximum a posteriori, MAP) 原則檢測之位元錯誤率為何？(10分)
- (四)若接收機改以相關器 (correlator) 進行接收判讀，其結果與(三)是否相同？(5分)

(請接背面)

102年公務人員特種考試警察人員考試、  
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
102年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：20230

全一張  
(背面)

等 別：二等一般警察人員考試  
類 科：刑事警察人員電子監察組  
科 目：通訊概論

- 六、電信公司有兩種線路：線路 A 提供頻率 300Hz 至 3100Hz 平整頻寬通道及保證最低之信號雜訊功率比 40dB；線路 B 提供頻率 600Hz 至 2800Hz 平整頻寬通道及保證最低之信號雜訊功率比 30dB。若欲傳送 20kbps 的資料，上述兩種線路何者為宜？（10 分）
- 七、請比較同調與非同調 M 元頻率移鍵（M-ary frequency-shift keying, MFSK）之頻寬效率（單位頻寬之位元傳輸率）。（10 分）