

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 $X(t) = A\cos(2\pi ft + \theta)$ 經微分器產生輸出 $Y(t)$ ，其中 A 為常數， θ 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）