

113年特種考試地方政府公務人員及
離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：四等考試

類科：電信工程

科目：通信系統概要

考試時間：1 小時 30 分

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、已知訊號 $g(t) = \begin{cases} \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) & -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$ 。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)請畫出訊號時域波形。

(二)計算其傅立葉轉換。

二、考慮一 AM 調變器的輸出為 $s(t) = 3(1 + k_a \times m(t))\cos(2\pi f_c t)$ ，其中 $f_c = 10^9$ ，輸入訊號為 $m(t) = \cos(10^6 \pi t) + 1.5\cos(2 \times 10^6 \pi t)$ ， $k_a = 0.25$ 為調變器的振幅靈敏度 (amplitude sensitivity)。(每小題 5 分，共 20 分)

(一)計算此系統之「調變百分率」為何？

(二)計算 $s(t)$ 的頻譜。

(三)計算 $m(t)$ 的頻寬。

(四)計算 $s(t)$ 的傳輸頻寬。

三、在無線數位通訊系統傳送數位訊息，一般多將訊息透過調變 (modulation) 成為符元 (symbol) 再做傳送。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)試說明何謂訊號調變？

(二)試說明為何一般數位通訊系統對訊息要做調變至載波中後再做傳送？

四、給定一調頻調變器 (FM Modulator) 輸出訊號為 $x(t) = 2\cos(2\pi f_c t + \varphi(t))$ ，

其中 $\varphi(t) = 2\pi f_d \int_0^t m(\alpha) d\alpha$ ， $f_d = 50 \text{ Hz/V}$ 。

假設輸出訊號 $m(t) = \begin{cases} 0.25, & 3.5 \leq t \leq 4.5 \\ 0, & \text{其他時刻} \end{cases}$ 。(每小題 5 分，共 20 分)

(一)請計算出相位偏移 (Phase Deviation) 以弧度 (Radians) 表示。

(二)以赫茲 (Hertz) 計算出頻率偏移 (Frequency Deviation)。

(三)以赫茲表示出峰值頻率偏移 (Peak Frequency Deviation)。

(四)計算出此調變器的輸出功率。

五、無線通訊系統傳送基頻訊號透過射頻無線電波之載波在大氣中來傳送。

(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)考慮電磁波衰減的特性，若要達到相同的通訊品質，則比較高頻載波發射系統或低頻載波發射系統，何者需要較多的發射能量？
- (二)考慮多天線陣列的天線單元間距，比較高頻載波發射系統或低頻載波發射系統，何者需要的天線單元間距較小？