

106年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01230

全一頁

等 別：高等考試

類 科：電子工程技師

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。

(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、若一個無線通訊系統經由天線發射 100 瓦特 (Watts) 功率至 100 公尺距離之接收機，載波頻率為 900×10^6 赫茲 (Hz)、天線直徑為 1 公尺、傳接機之天線增益皆為 0 分貝 (dB)。(一)計算天線之遠場距離。(10 分)(二)假設接收機之系統損為 0 分貝 (dB)，計算接收功率 (瓦特)。(10 分)
- 二、(一)計算李德-所羅門 (Reed-Solomon) 碼 (31,15) 的一個區塊長度 (block length) 的位元數與可修正的誤差符元 (symbol) 數。(5 分)(二)使用頻率鑑別法 (frequency discrimination method) 產生上旁波載波壓抑 (upper sideband-suppressed carrier, USB-SC) 調變信號，若訊息頻寬為 B Hz，列出其帶通濾波器之轉換函數 (transfer function) $H(f)$ 。(5 分)(三)列出一個可靠無線通訊系統的最大資料傳輸率公式，並定義該公式中各參數。(5 分)(四)列出 5G 行動通訊系統三項重要系統參數名稱，並說明為何未來 5G 行動通訊系統可適用於車聯網。(5 分)
- 三、一組調變信號 $s(t) = m(t)\cos 2\pi f_c t$ 經由可加性白色高氏雜訊 (AWGN) 通道傳送至接收機，其信息信號 $m(t)$ 之頻寬為 W 千赫茲 (kHz)，可加性白色高氏雜訊 $w(t)$ 之平均值為零，功率頻譜密度為 $\frac{N_0}{2}$ 瓦特/赫茲 (watt/Hz)。(一)求輸入接收機雜訊 $n(t)$ 之功率頻譜密度函數 $S_n(f)$ 並計算雜訊平均功率。(10 分)(二)推導輸入接收機雜訊之自相關函數 $R_n(\tau)$ 。(10 分)
- 四、一個正交分頻多工 (OFDM) 多載波信號由 64 個子載波組成，全部子載波皆使用 16QAM 調變之位元資料流 (bit data stream)。(一)若以 64 點反向離散傅立葉轉換 (inverse discrete Fourier transform, IDFT) 產生 OFDM 波形，請列出 OFDM 之波形方程式，其輸出序列為 $s_m[n]$ ，定義其輸入複數序列 $S_m[k]$ 。(10 分)(二)並請證明可以使用離散傅立葉轉換 (discrete Fourier transform, DFT) 實現 IDFT。(10 分)
- 五、若一個黑白圖像 (picture) 由 3×10^5 元素 (element) 組成，每一個元素可呈現 10 個機率相等的不同亮度。假設通訊系統每秒可傳送 30 張圖像，接收訊雜比為 30 分貝 (dB)。(一)請計算通訊系統的通道容量需求。(10 分)(二)請計算通訊系統的最小頻寬需求約為幾赫茲 (Hz)。(10 分)