

113年公務人員普通考試試題

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。

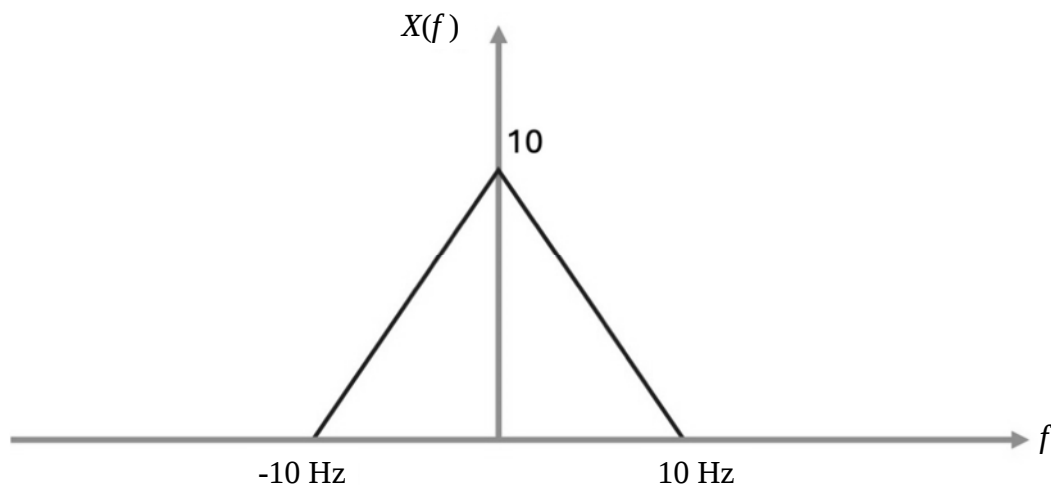
一、給予下列訊號

$$x(t) = 8 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) + 4 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right),$$

請畫出 $x(t)$ 的單邊頻譜 (single-sided spectra) 與雙邊頻譜 (double-sided spectra)。(25 分)

(注意：頻譜包含振幅跟頻率的關係與角度跟頻率的關係)

二、若 $x(t)$ 的傅立葉轉換 $X(f)$ 如下圖所示：



試問：

(一)若要取樣該訊號則最小取樣頻率為何？(10 分)

(二)若取樣頻率為最小取樣頻率，取樣後在時間上的訊號模型為何？(5 分)

(三)承第(二)小題，該訊號的頻譜響應為何？(5 分) 頻譜圖又為何？(5 分)

三、假設一訊號 $m(t)$ 為

$$m(t) = 4 \cos(20\pi t),$$

試問：

(一)此訊號 $m(t)$ 的功率為多少？(5分)

(二)正規化 $m(t)$ 使正規化的訊號有最小振幅-1，則此訊號的數學模型為何？(5分)

(三)若未調變訊號為 $100 \cos 200\pi t$ ，用振幅調變來傳遞此訊號，則此振幅調變訊號為何？(調變指數為 0.5)(10分)

(四)此振幅調變訊號的傅立葉轉換為何？(5分)

四、今有一訊號

$$x(t) = 10\cos(10\pi t),$$

試問：

(一) $x(t)$ 經過希爾伯(Hilbert)轉換後的訊號 $\hat{x}(t)$ 為何？(10分)

(二) $\hat{x}(t)$ 的傅立葉轉換為何？(5分)

(三)承第(二)小題，如何利用該訊號產生出 $x(t)$ 的單帶(single-sideband)訊號。(假設未調變訊號為 $A\cos(200\pi t)$)(10分)