

以下の設問に答えよ。解答は結果だけでなく途中の過程も示すこと。

1. $-1 \leq t \leq 1$ の形状が以下の式で与えられる周期 2 の周期連続時間信号 $x(t)$ のフーリエ級数を求めよ。

$$x(t) = \begin{cases} 0 & (-1 \leq t < 0) \\ \sin(\pi t) & (1 \leq t \leq 1) \end{cases}$$

2. 以下の連続時間信号 $x(t)$ のフーリエ変換を求めよ。

$$x(t) = e^{-|t|}$$

3. 以下の式で与えられる非周期離散時間信号 $\tilde{x}(t)$ のスペクトルは周期スペクトルであることを示せ。ただし $x(nT_s)$ は非周期連続時間信号 $x(t)$ の $t = nT_s$ における標本値であり、 T_s は標本化周期である。

$$\tilde{x}(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT_s) \delta(t - nT_s)$$

4. 標本化定理について簡単に説明せよ。

5. 以下の問いに答えよ。

- (a) ディジタル伝送のアナログ伝送に対する利点を 3 つ以上述べよ。
- (b) 搬送帯域伝送の期待帯域伝送に対する利点を述べよ。
- (c) 非周期連続時間信号 $s(t)$ のスペクトルを $S(f)$ とするとき、 $s(t) \cos^2(2\pi f_c t)$ のスペクトルを $S(f)$ を用いて表せ。ただし f_c は正の実定数である。
- (d) 多値変調の 2 値変調に対する利点を述べよ。