

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．

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

2. 以下の非周期連続時間信号  $x(t)$  のフーリエ変換を求めよ．ただし  $a > 0$  である．

$$x(t) = \begin{cases} -e^{at} & (t < 0) \\ e^{-at} & (t \geq 0) \end{cases}$$

3. フーリエ変換が以下の  $X(f)$  で表される非周期連続時間信号  $x(t)$  を求めよ．

$$X(f) = \begin{cases} 0 & (f < -1, f > 1) \\ 1 & (-1 \leq f \leq 1) \end{cases}$$

4. 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．

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

5. 非周期連続時間信号  $s(t)$  のフーリエ変換を  $S(f)$  とするとき，以下の信号のフーリエ変換を  $S(f)$  を用いて表せ．ただし  $f_c$  は実定数である．

$$s(t) \cos^2(2\pi f_c t)$$

6. 以下の設問に答えよ

- (a) デジタル伝送のアナログ伝送に対する利点を述べよ．
- (b) 搬送帯域伝送の基底帯域伝送に対する利点を述べよ．