

応用数学 平成21年度後期 期末試験

1. 周期 2π をもち、区間 $(-\pi, \pi]$ において次の式で与えられる関数のフーリエ級数を求めよ (20点)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(-\pi - x) & (-\pi < x \leq 0) \\ \frac{1}{2}(\pi - x) & (0 < x \leq \pi) \end{cases}$$

2. 周期 2π をもち、区間 $(-\pi, \pi]$ において次の式で与えられる関数の複素形フーリエ級数を求めよ (15点)

$$f(x) = e^{2x+3} \quad (-\pi < x \leq \pi)$$

3. 次の関数のフーリエ変換を求めよ。ただし $a > 0$ とする (20点)

$$f(x) = \begin{cases} 1 & (0 \leq x \leq a) \\ -1 & (-a \leq x < 0) \\ 0 & \text{その他} \end{cases}$$

4. ベクトル関数 $a(t)$ と $b(t)$ が、ある定数 k を用いて $a(t) = kb(t)$ と表されているとき、 $a(t) \times b(t) = 0$ であることを証明せよ (10点)
5. 曲線 $r(t) = (\sin t, \cos t, t)$ の単位接線ベクトル t 、単位主法線ベクトル n 、単位従法線ベクトル b 、曲率 κ 、捩率 τ をそれぞれ求めよ (各7点)