

応用数学II 平成24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)

$$f(x) = -2x + 3$$

2. $[0, \pi]$ において次の式で与えられる関数のフーリエ正弦級数を求めよ. ただし、フーリエ正弦級数は $(-\pi, 0)$ において $f(x) = -f(-x)$ と定義した関数のフーリエ級数のことである. (10点)

$$f(x) = \cos x$$

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)

$$f(x) = \begin{cases} e^{-ax} & (0 \leq x) \\ 0 & (x < 0) \end{cases}$$

4. 次の3つのベクトルを3辺とする平行六面体の体積を求めよ. (10点)

$$a = (1, 3, 2), b = (1, -1, -2), c = (-1, 3, 1)$$

5. スカラー場 $f(x, y, z) = \frac{x}{y}$ の等位面 $\frac{x}{y} = 3$ 上の点 $P(6, 2, 3)$ において、この等位面と垂直な単位ベクトル \mathbf{n} を一つ求めよ. (10点)

6. 次の曲線の単位従法線ベクトル \mathbf{b} を求めよ. (15点)

$$r(t) = (\sin t, \cos t, t)$$

7. 次のベクトル場の $C: r(t)$ 上の線積分を求めよ. (15点)

$$a(x, y, z) = (2xyz, x^2z, x^2y), \quad r(t) = (t, t^2, t^3) \quad (0 \leq t \leq 1)$$