

応用数学 小テスト [4]^{†1}

実施: 2017年5月17日(水) 8:40–9:00 (適宜延長)

問1. [10点, 答えのみでよい]

$-\infty < x < \infty$ で定義される実数値関数 $f(x)$ の Fourier 変換 $F(k)$ の定義式を書け. ここに, x と k はともに実変数である. (注意) $1/\sqrt{2\pi}$ の有無は気にしなくてよい.

問2. [45点] 複素 Fourier 級数, 複素 Fourier 係数, Fourier 変換, 逆 Fourier 変換という4つの概念の関連性(類似点や相違点)を, 50文字から100文字程度で説明せよ. ただし, 「数列」「関数」「連続」「離散(飛び飛び)」の全てを使用必須用語とする.

(注意1) 図や表を用いてもよいが, 文章での説明も添えること.

(注意2) 字数はあくまで目安である. 数式は字数に含めても含めなくてもよい. また, 大幅に超過, あるいは少ない分量であっても, 本質を突いておれば, 満点を与える.

問3. [45点] 実変数 x に依存する複素数値関数

$$f(x) = e^{(i-1)x} \quad (\text{A})$$

において, $x \rightarrow 0$ なる極限をとると, $f(x) \rightarrow 0$ と収束する. この理由を, 50文字から100文字程度で述べよ. ただし, 複素指数関数のふるまいに必ず言及のこと.

(注意) 字数はあくまで目安である. 数式は字数に含めても含めなくてもよい. また, 大幅に超過, あるいは少ない分量であっても, 本質を突いておれば, 満点を与える.

問4. [記入任意] 満点取得の場合に, 氏名を manaba に掲載「されたくない」場合は「×」と書いてください. 講義や小テストの感想や疑問点を書いてください.

以上

次回小テスト [5] (5/24) 出題のポイント

- 1階および2階導関数の Fourier 変換を求められるか
- たたみこみの“定義”を記憶しており, たたみこみの“定理”を証明できるか
- Fourier 変換を用いて, 常微分方程式の境界値問題を少ない計算量で要領よく解けるか

今後の予定

- 本日—— 小テスト [4], Fourier 変換 (2)—— Fourier 変換と逆変換の実例 (害虫やノイズの除去), Fourier 変換の導出, 導関数の変換, たたみこみ積分とその変換, 常微分方程式の境界値問題の解法への応用
- 5/24—— 小テスト [5], Fourier 変換 (3)—— エネルギースペクトル, Gauss 関数と Dirac のデルタ関数とその変換, Laplace 変換 (1)
- 5/31—— 小テスト [6], Laplace 変換 (2)
- 6/7—— 中間試験
- 6/14以降—— 後半の講義

^{†1} 100点満点で採点し, 前半の総得点中8点に換算する.