

応用数学 小テスト [5]^{†1}

実施: 2017 月 5 月 24 日 (水) 8:40–9:10 (適宜延長)

答案の出来が悪い. 採点では式変形の根拠を最重視している. 思ったように得点できていないと感じている者は, とくに, 以下の点に注意し, 答案を取りまとめること.

注意事項 (よく読んでから解答のこと)

1. 日本語での説明中に数式を挿入する形で, 論理的に解答のこと. 途中計算や式変形の根拠を省略しないこと.
2. 根拠不足, 乱雑な記述, イージーミスではない致命的な計算ミスからは大幅に減点する.
3. おかれている仮定 (題意) に注意しながら計算のこと.
4. 問題文中に書かれていない記号を用いる場合は, 定義 (意味) を略さずに述べること.
5. 部分積分の公式に限り, 証明せずに用いてよい. Fourier 変換の定義式は既知としてよい. 線引きがわからない場合は, 挙手し質問のこと.

問 1. [40 点] 常微分方程式

$$e\sqrt{x}\frac{d^2y}{dx^2} + 8\frac{dy}{dx} = \pi x^3 e^y \sin x \quad (\text{A})$$

について以下の設問に答えよ.

- 1) 従属変数 (未知変数) と独立変数はそれぞれ何か (完答採点). 答えのみでよい.
- 2) 何階の微分方程式か. 答えのみでよい.
- 3) 線形の微分方程式, 非線形の微分方程式のどちらか. 理由も簡潔に述べよ.
- 4) 同次 (斉次) 方程式, 非同次 (非斉次) 方程式のどちらか. 理由も簡潔に述べよ.
- 5) 変数係数の方程式, 定数係数の方程式のどちらか. 理由も簡潔に述べよ.

問 2. [20 点] 次式を示せ.

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(y-x)g(y)dy = \int_{-\infty}^{\infty} f(\eta)g(x+\eta)d\eta \quad (\text{B})$$

ここに, f と g はともに実数値関数, x, y, η はいずれも実変数である.

問 3. [40 点] 実数値関数 $f(x)$ の Fourier 変換を $F(k)$ とおく (x と k は実変数). このとき, df/dx の Fourier 変換を $F(k)$ を用いて表す公式を導け. ただし, $f(x)$ は次式を満たす:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 0 \quad (\text{C})$$

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

^{†1} 100 点満点で採点し, 前半の総得点中 8 点に換算する.