

応用数学 (金川哲也) 小テスト

2016 年 5 月 10 日 12:15–12:40 (目安) 実施

[注意] 答案用紙の不足時は申し出ること. 日本語での説明中に数式を挿入する形で解答のこと (途中計算や式変形の根拠は省略不可). おかれている仮定 (題意) に注意しながら計算のこと.

問 1. 周期 2π の周期関数 $f(x)$ を考える. x は実数変数で, $f(x)$ は実数値をとる.

1) [4 点] $f(x)$ が実 Fourier 級数

$$c + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx) \quad (1)$$

に展開することが可能で, 全ての x において級数 (1) が $f(x)$ に収束するとする. このとき, 実 Fourier 係数 c, a_n, b_n のそれぞれを, $f(x)$ の定積分から求める式を導出せよ.

[注意 1] 三角関数の積の積分に関する公式 (直交関係式) は, 既知として証明せずに用いてよい. [注意 2] $f(x)$ は絶対可積分であるとする. [注意 3] n に関する総和と x に関する積分の順序交換が許されるとする.

2) [4 点] 実 Fourier 級数 (1) から出発して, $f(x)$ の複素 Fourier 級数展開

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{inx} \quad (2)$$

を導くと同時に, 複素 Fourier 係数 c_n を実 Fourier 係数 a_n と b_n を用いて定義せよ. Euler の公式 (指数関数と三角関数を関係付ける式) は, 既知として証明せずに用いてよい.

3) [2 点] 2) で定義した複素 Fourier 係数 c_n を, $f(x)$ の定積分から求める形

$$c_n = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) e^{-inx} dx \quad (3)$$

に変形せよ.

問 2. これまでの講義に対する感想や疑問点があれば書いて下さい (任意).

応用数学 第 3 回レポート課題 (2016/5/10 出題)

1. 締切と提出方法: 5 月 16 日 (月) 18:30 (厳守)^{†1}. 3F305 金川教員室に来室のこと^{†2}.

2. 次の問題を手書きで解答のこと^{†3}. “A4” サイズ “レポート用紙” に “片面” で解答のこと.

1) 必須問題 (5 問: 4.2 点): 問題 22, 42, 46, 48, 51

2) 選択問題 (1 問選択^{†4}: 0.8 点): 問題 27–41, 43, 44, 49, 50, 52

[連絡] (1) 4/28 締切のアンケート未提出者は提出してください. (2) 教科書を購入してください: 『技術者のための高等数学 3—フーリエ解析と偏微分方程式—』 培風館, 1980 円 (税別)^{†5}.

^{†1} 不完全でも提出をすすめる. [採点方針] 未完成よりも, 未提出・遅延の方が減点は大きい.

^{†2} 手渡しでの受理を原則とするが, 不在時は居室入口の封筒に投函してもよい.

^{†3} 本日の進捗に応じて範囲変更の可能性がある (その場合, 講義内と manaba でアナウンスする).

^{†4} 1 問以上解答してもよい. 1 問の正答があれば, 他の問題が誤答であっても減点はないし, 添削の上で返却する.

^{†5} 前半の講義 (の試験対策) には教科書は不要ですが, 後半の講義で使用予定です. amazon のレビューなどからわかるように, 工学徒のための安く優れた良書です. くどく書いてある金川の講義資料と簡潔な本書を併用することで二重の理解が可能です. 第三エリア丸善では 5 月 19 日までしか購入できません (返品が始まります).