

微分方程式 講義ガイダンス 2015/09/28(月)

担当教員: 江夏 洋一 (A205 教室, 16:20-17:50)

授業概要・到達目標. 微分積分法に基づく解析手法である微分方程式について学ぶ. 微分方程式は自然科学, 工学はもちろん, 近年では, 医学, 農学や社会科学の分野にも応用されている. 特に近年コンピューター・シミュレーションが普及したことに伴い, その適用範囲はますます広がっている. この講義ではその基礎的概念の理解と, 基本である線形微分方程式に対する定石の習得を主な目的とする.

授業内容.

[第 1, 2 回] 微積分の復習

微分方程式を学ぶのに必要な微積分の基礎事項 (高等学校の数学や基礎数学 3 で学んだもの) を整理・復習する. 指数関数や対数関数の基本的性質や積分計算に習熟することは必要不可欠である.

[第 3 回] 微分方程式の概念

微分方程式の概念と基本的な用語 (解, 階数および初期値問題など) を簡単な例を通して学ぶ.

[第 4, 5, 6 回] 変数分離形方程式, 1 階線形微分方程式 (変数分離形の定石の利用と定数変化法)

変数分離形方程式の解法と, 未知関数の 1 階導関数のみが現れる 1 階線形微分方程式の解法を学ぶ.

[第 7, 8, 9, 10 回] 定数係数 2 階線形微分方程式

応用上重要な 2 階線形微分方程式で, 特に定数係数の場合の解法 (同次方程式に対する特性根の方法, 非同次方程式に対する未定係数法) を学び, 習熟する. 線型微分方程式の概念 (特に重ね合せの原理) を理解する.

[第 11, 12, 13 回] 連立微分方程式

ベクトル値関数および曲線について学んだ後, 連立微分方程式に関する基本事項 (多くの方程式が正規形 1 階連立方程式に帰着されること, 相空間の概念) を学ぶ. 基礎的な定数係数 1 階連立線形微分方程式の解法も学ぶ.

[第 14 回] まとめ

[第 15 回] 問題演習による総復習

履修上の注意. 授業時間の 20% (目安) を演習にあてる.

教科書. 力のつく微分積分 1 変数の微積分, 桂田祐史・佐藤篤之, 共立出版 (第 5 章 微分方程式 ~)

成績評価の方法 (目安). 期末試験 **70%**, 演習・レポート **30%** で評価する. 合計が満点の **60% 以上** を単位修得の条件とする.

その他. 基礎微分積分 1 の履修を前提とする.

コメント. 配布資料は Oh-o! Meiji (<https://oh-o2.meiji.ac.jp/portal/index>) に加えて, 以下のページ:

<http://www.rs.tus.ac.jp/yenatsu/index.html>

の「講義」ページで閲覧できます. 講義に関する質問, 授業に対する要望や提案があれば, メールでも対応します. 以下のアドレス:

yenatsu@rs.tus.ac.jp

までいつでも知らせて下さい.

微分方程式 補足資料 2015/09/28(月)

担当教員: 江夏 洋一 (A205 教室, 16:20-17:50)

講義で用いる記号.

1-1. 数の集合

\mathbf{N} : 自然数全体が成す集合

\mathbf{Z} : 整数全体が成す集合

\mathbf{Q} : 有理数全体が成す集合

\mathbf{R} : 実数全体が成す集合

\mathbf{C} : 複素数全体が成す集合

1-2. 集合の元

X を集合とする. x が集合 X の元であるとは, x は集合 X を構成する要素の一つであることと定義する. このとき, $x \in X$ と書く. (例: $3 \in \mathbf{N}$, $-1 \in \mathbf{Z}$, $\frac{2}{3} \in \mathbf{Q}$, $\sqrt{2} \in \mathbf{R}$, $3-i \in \mathbf{C}$)

2. 論理

$A \implies B$: A ならば B である. [例: 命題「 $x = 1 \implies x^2 - 1 = 0$ 」は真.]

$A \iff B$: A と B は互いに同値である ($A \implies B$ かつ $B \implies A$).

[例 1: 命題「 $x = 1 \iff x - 1 = 0$ 」は真, 例 2: 命題「 $x = 1 \iff x^2 - 1 = 0$ 」は偽.]

s.t. (such that) \sim : \sim をみたすような

$A \stackrel{\text{def}}{\iff} B$: A を B と定義する.