

微分方程式I 講義計画

月曜日 3 限目 23 教室

担当教員：亀山敦（オフィスアワーとして木曜日午後 1 時から午後 2 時 30 分を設定します。亀山の部屋－工学部 A631 にて質問を受け付けます）

教科書 1：常微分方程式（原書第 8 版），E・クライツィグ著・北原和夫訳，技術者のための高等数学 1，2006，培風館

教科書 2：複素関数論（原書第 8 版），E・クライツィグ著・丹生慶四郎訳，技術者のための高等数学 4，2003，培風館

（教科書に加えて、プリントを配布する）

成績評価：レポートおよび期末テストによる。ただし、講義中に行う演習、小テストなどの結果を考慮することもある。

岐阜大学 AIMS (<https://aims.gifu-u.ac.jp/>) にて、情報を配布することがあるのでアクセスできるようにしておくこと。

以下の講義計画表には明記しないが、理解度合を見て、適宜、演習・小テストを実施する。したがって、計画からはいくらかのずれが生じることがある。

数字は教科書 1 のセクションナンバーまたはページ数。以下で、**ゴシック**で書かれた言葉は大事な概念である。これらの言葉を理解することが、この講義のひとつの目標でもある。

1 週目 [微分方程式の例]1.1

微分方程式とは？ あわせて、関数とは何かを考えておくといいかもしれない。出てくる言葉：**独立変数**、**従属変数**、**一般解**、**特殊解**、**初期値問題**

- 人口増加のモデル
- バネの振動
- N 体問題
- 振り子
- 懸垂線
- LCR 回路
- 等々

2 週目 [曲線族とお絵かき]1.2,1.10

関数のグラフを描くことはすでに学んできたと思う。ここでは**パラメータ**を使って、いっぺんに多くの関数や曲線を表し、それを描く。

問題例： $y' = xy$ の解のグラフを（方程式を解かずに）描いてみよう

問題例： $y = (x + c)^2$ を一般解に持つ微分方程式は？

3 週目 [変数分離形]1.3

変数分離形の微分方程式の解き方を学ぶ。

問題例： $y' = (x+1)(y^2+1)$ の一般解？

問題例： $y' = xy$ の解のグラフを（方程式を解いた上で）描いてみよう。

4－5 週目 [完全微分方程式・積分因子]1.5

微分方程式が**完全**かどうかを判定する。完全微分方程式の解を求める。

微分方程式に**積分因子**をかけて完全にする。

問題例： $y + 2x + (x + 3y^2)y' = 0$ の一般解？

6 週目 [一階線形微分方程式]1.6

一階**線形**微分方程式の解き方を学ぶ。出てくる言葉：**同次形、定数変化法**

問題例： $y' = xy + 1 - x^2$ の一般解？

7 週目 [変数変換]19-20, 40-41

問題例： $y' = (x+y)^2$ の一般解？

8－9 週目 [複素数の計算] 教科書 2 の第 1 章

複素指数関数。正則な複素関数。調和関数。

問題例： i の平方根は？

10－11 週目 [定数係数二階線形微分方程式 1—同次形]2.1,2.2,2.3

線形性とはなんだろうか。

問題例： $\ddot{x} + \dot{x} + 2x = 0$ の一般解？

12－13 週目 [定数係数二階線形微分方程式 2—非同次形]2.8,2.9,2.10

定数変化法と未定係数法

問題例： $\ddot{x} + 2\dot{x} + x = e^t$ の一般解？

14 週目 [2次元連立線形微分方程式 1—同次形]

問題例：
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y \\ \dot{y} = x + 2y \end{cases}$$
 の一般解？

15 週目 [2次元連立線形微分方程式 2—非同次形]

問題例：
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y + t \\ \dot{y} = x + 2y + e^t \end{cases}$$
 の一般解？