第 5 章 演習 力学的振動 (追レポート)

01ca0125 鈴木 藍

2002 年 7 月 4 日

目 次

概 要

前回提出したレポートで理解出来なかった所で、少しでも進んだ所を書く。

レポートの目的

線形 2 解微分方程式の解法について、現在わかっている所までをまとめる。

1 はじめにについて

1.1 前回理解できなかった部分

- 今まで積分して解を求めていたのに今回はどこで積分しているのか
- 解法の流れとして 一般解と特解を求めるのはわかったが、これらはどうやってどうやって求めるのか

1.2 現在の解釈

1.2.1 どこで積分しているのか

解を求める方法で、今回は始めに y を「仮定」してから求めている。仮定するための情報として、式の「形」を見て、仮定する式を定めている。例えば、108 頁の中間あたりに「$y = e^{mx}$ を試してみよう。」とある。これは、(5.2) 式 $\frac{d^2y}{dx^2} + a\frac{dy}{dx} + by = 0$ という形が「線形かつ同次の微分方程式で、しかも係数が定数の場合」であり、一般的に指数関数の解を仮定するとうまくゆく形だからである。
他の解法を見ると、どうも特解を求める時に積分しているように見えるが、まだはっきりしない。

1.2.2 一般解や特解の求め方

一般解は、式の形をみてから 解を仮定して求める。特解は初期値などをあたえられた時に求められる。

2 わかった点

2.1 指数関数について

一般解を仮定して求めるにあたり、指数部分の定数を求めてから解とするが、オイラーの公式を使って 指数関数の指数部が複素数の場合まで拡張する事が出来る。まず、指数部 θ を実数として

$$\begin{cases} e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta \\ e^{-i\theta} = \cos\theta - i\sin\theta \end{cases}$$

と定義する。この章のほとんどの解が

$$e^z = e^{\alpha+i\beta} = e^a \cdot e^{i\beta} = e^\alpha(\cos\beta + i\sin\beta)$$

となっているのは、これを使ったからだと思う。

3 演習 1. 力学的振動

3.1 b.

まだ終わっていません。

4 ここまでで理解できていない点

4.1 線形 2 階微分方程式について

特解を解く時に、微分を使っているが、何故その部分だけ微分を使っているのかがわからない。しかも、たまに特解を求めてから一般解を求めている時がある。どういう流れでそうなっているのか。

4.2 これからの予定

演習問題に沿ってこの方程式が解ける所まで追ってみる。

まとめ・結論

とにかく、積分をしないのははじめに解を仮定しているからだった。それ以外は未だに釈然としない。また、前回と今回のレポートは最低限理解した上での まともなレポートの形になっていないので早く考えを整理したい。

感想

今回は、文献を調べたが この章の「はじめに」があまりにも端折り過ぎているので少し嫌な気分になった。とにかく、早くにこの微分方程式を理解したい。

参考文献

[1] キーポイント微分方程式
著者 佐野 理
2001 年 7 月 16 日 発行 (第 11 版)