

レポート課題 2 の講評

1. 評価；レポート課題の目的の一つは、履修者の学習に対して適切なペースを与えることにある。今回の課題自体は難しくない。作成し提出することに意義がある。

A (09 点) 全問正答。

A⁻ (09 点) 第 1 問, 第 2 問のいずれかに小ミス。評点としては A と区別しない。

B (05 点) 2 箇所以上において本質的なミス。

提出者総数；145 人、A；102 人、A⁻；37 人、B；6 人。

2. 第 1 問

多くの者が正解を答えた。(3) において $x = 0, x \neq 0$ を分けて議論した者が数人にいたがこれは正しい態度である。(3) は 2 階線形微分方程式ではない答えた者がいたがこれは間違い。 $y(x)$ の定義域が $x \neq 0$ で与えられると考えればよい。同様の精神によれば (2) において $\theta = 0, \pi$ が特異点であるから $\theta \neq n\pi$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) を定義域とするとした答案もありそうなものだがそれはなかった。ちなみに

$$\frac{d^2y}{dx^2} + p(x)\frac{dy}{dx} + q(x)y = 0$$

として、 $x = x_0$ が $p(x), q(x)$ の特異点であるときには

$$y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n (x - x_0)^n$$

と表すことはできない。

3. 第 2 問

ほとんどの者が正解であった。3 問目で「 $y = e^{(-1 \pm i)x}$ が基本解」とした答案が多かった。ケアレスミス誘発しやすい問題であったということらしい。

4. 講義についての感想に対して

レポート答案に載せられた学生からの感想についてコメントしておく。

- Q; (定係数 2 階微分方程式の場合に) なぜ微分方程式の解を $y = \exp(\lambda x)$ と仮定してよいのか疑問です。確かにそうすると形式はキレイになりますが他の可能性は？

A; 定係数 2 階微分方程式

$$\frac{d^2y}{dx^2} + a\frac{dy}{dx} + by = 0$$

の解が原点周りでテイラー展開可能であるとしよう。そうすると解の形として

$$y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} C_n x^n$$

とおくことができる。これを微分方程式に代入して C_n に対する漸化式をもとめてこれを解く。その結果は、たとえば特性方程式が重根を持たない場合

$$y(x) = d_1 \exp(\alpha x) + d_2 \exp(\beta x)$$

と書くことができる。ただし α, β は特性方程式

$$\lambda^2 + a\lambda + b = 0$$

の解であり、 d_1, d_2 は

$$d_1 + d_2 = c_0, \quad \alpha d_1 + \beta d_2 = c_1$$

で与えられる定数である。つまりテイラー級数の形に解を書き、係数の漸化式を用いて変形すると二つの基本解の線形結合で表される。特性方程式が重根を持つ場合も同様に、テイラー級数の形の解を変形することで自然に基本解の線形結合が得られる。

これらのことから $\exp(\lambda x)$ の形の解の線形結合が一般解を与えるになり、他の形の可能性について心配しないでもいいことがわかる。

- 講義冒頭の「前回の復習」とプリントは受講生の理解の助けになっているようである。ただこの二つの点についていいたいことは、各自の自習時間に復習することが不可欠であるし、プリントがあっても、その内容を自分の手でノートにまとめることは無駄ではないということである。また何かに価値を感じてそれを理解したければ、あるいは理解しつつある時点で、復習の過程で自分でノートを作りたくなるものではないだろうか？自作のまとめノート作りをおおいに奨励したい。個人的には、自分が聞く側として板書をノートを取りながら聞く講義もそれなりに好きである。その楽しみを自分が学生から奪っているとすれば少々後ろめたい気もする。
- 講義のペースについては、「プリントがあるからもっと速くてもいい」と意見と「ちょうどいい」という意見がある。講義は回を重ねるにつれて内容も難しくなっていくはずであるから、しばらくはこのペースでいく。もちろん「易しすぎて物足りない」という苦情があればどんどんいってほしい。残念なことに私自身の講義に関して行ったアンケートで「易しすぎる」という意見が多数派になったことは過去一度もない。
- 「電磁気学（LC 回路や LCR 回路）との類推は理解しにくい」という意見があった。これは意外であったが高校物理を未修の人もいるので考えてみれば当然である。今後は電気回路の話はほとんど登場しないので心配はいらない。ただ来年度以降の講義において参考になる意見であった。