

にかいせんけい ていすうけいすう ほうていしき きほんえんしゅう
二階線型定数係数方程式-基本演習
second-order linear constant coefficient

→ [講義](#) 二階線型定数係数微分方程式の基本 [lecture](#) [math](#) [differential-equations](#)
<https://study.bem130.com/lecture/math/differential-equations/二階線型定数係数微分方程式の基本-講義/>

1 演習の方針

定数係数の二階線型では、 e^{rx} を入れて特性方程式を作る。根が異なるか、重なるか、複素根かで解の形が変わる。

2 問題 1

次の微分方程式を解け。

$$y'' - 5y' + 6y = 0$$

2.1 解答例

Correct

$$y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$$

2.2 解説

特性方程式は $r^2 - 5r + 6 = 0$ である。 $r = 2, 3$ は異なる実根なので、 e^{2x}, e^{3x} が独立な基本解になる。

3 問題 2

重解が出る場合を解け。

$$y'' - 4y' + 4y = 0$$

3.1 解答例

Correct

$$y = (C_1 + C_2 x)e^{2x}$$

3.2 解説

特性方程式は $(r - 2)^2 = 0$ である。 e^{2x} だけでは二次元の解空間を埋められないので、 xe^{2x} を第2の基本解として加える。

4 問題 3

次の式を実数値の形で解け。

$$y'' + 4y = 0$$

4.1 解答例

Correct

$$y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$$

4.2 解説

特性方程式は $r^2 + 4 = 0$ なので $r = \pm 2i$ である。複素指数関数から実部と虚部を取ると、 $\cos 2x$ と $\sin 2x$ が得られる。

5 講義リンク

→ [講義](#) 二階線型定数係数微分方程式の基本 [lecture](#) [math](#) [differential-equations](#)
<https://study.bem130.com/lecture/math/differential-equations/二階線型定数係数微分方程式の基本-講義/>

→ [講義](#) 複素根と強制振動 [lecture](#) [math](#) [differential-equations](#)
<https://study.bem130.com/lecture/math/differential-equations/複素根と強制振動-講義/>