

### Frage 1

### Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Gegeben ist die Differentialgleichung

$$y'' - 2y' + y = 0 .$$

Welches ist die allgemeine Lösung?

- A**  $e^x + e^{-x} + C_0$
- B**  $e^x + xe^x + C_0$
- C**  $C_1e^x + C_2xe^x + C_3$
- D**  $C_1e^x + C_2xe^x$
- E**  $C_1 \cos x + C_2 \sin x$

**Frage 1:**

**Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten**

**Antworten:**

**A:** Nein! Die Exponenten entsprechen nicht den Nullstellen des charakteristischen Polynoms. Ausserdem enthält die Schar zuwenige Parameter.

**B:** Nein! Die zwei ersten Summanden sind zwar Lösungen, aber eine von Null verschiedene Konstante ist keine Lösung. Ausserdem enthält die Schar zuwenige Parameter.

**C:** Nein! Die Summe der zwei ersten Terme ist zwar eine Lösung, aber eine von Null verschiedene Konstante ist keine Lösung. Ausserdem enthält die Schar zuviele Parameter.

**D:** Ja! Dies ist in der Tat die allgemeine Lösung.

**E:** Nein! Nur für  $C_1 = C_2 = 0$  erhält man eine Lösung, die Nulllösung.

**Frage 2****Eulersche Differentialgleichungen**

Das Indexpolynom einer (homogenen) Eulerschen Differentialgleichung der Ordnung 4 hat die doppelte komplexe Nullstelle  $\alpha = \pm i$ . Wie lautet die allgemeine Lösung der Differentialgleichung?

**A**

$$C_1 \cos(\log x) + C_2 \sin(\log x)$$

**B**

$$\cos(\log x) + (\log x) \cos(\log x) + \sin(\log x) + (\log x) \sin(\log x)$$

**C**

$$C_1 + C_2 \cos(\log x) + C_3 (\log x) \cos(\log x) + C_4 \sin(\log x) + C_5 (\log x) \sin(\log x)$$

**D**

$$C_1 \cos(\log x) + C_2 (\log x) \cos(\log x) + C_3 \sin(\log x) + C_4 (\log x) \sin(\log x)$$

**E**

$$C_1 \cos(\log x) + C_2 \sin(\log x) + C_3$$

## Frage 2: Eulersche Differentialgleichungen

### Antworten:

**A:** Nein, die in A aufgeführte Schar von Funktionen besteht zwar aus Lösungen, aber es gibt daneben noch andere.

**B:** Nein. Die in B aufgeführte Funktion ist zwar *eine* Lösung der Differentialgleichung, es gibt aber daneben noch andere.

**C:** Nein. Eine von Null verschiedene Konstante ist keine Lösung der Differentialgleichung.

**D:** Ja. Die in D aufgeführte Schar von Funktionen ist in der Tat die allgemeine Lösung der Differentialgleichung: alle Linearkombinationen der hier aufgeführten vier linear unabhängigen Lösungen.

**E:** Nein. Eine von Null verschiedene Konstante ist keine Lösung der Differentialgleichung.