

**Allgemeines:**

- Stellen Sie vor dem Bearbeiten der Anwesenheitsaufgaben etwaige Fragen zum aktuellen Übungszettel oder der Vorlesung.
- Lösen Sie dann die Aufgaben – gerne auch in Gruppen.
- Während Ihrer Bearbeitung der Aufgaben werden die zwei Übungsgruppenleiter die Bearbeitung betreuen und Hilfestellungen geben.
- Die Anwesenheitsaufgaben dienen ausschließlich der Übung und werden weder benotet, noch kann man mit ihnen Bonuspunkte erreichen.
- Wir bemühen uns, einen engen thematischen Zusammenhang zwischen den Haus- und den Anwesenheitsübungen zu schaffen, so dass es nach erfolgreicher Bearbeitung der Anwesenheitsaufgaben leichter fallen sollte, die Hausaufgaben zu lösen.
- *Hinweis:* Bearbeiten Sie lieber eine Aufgabe weniger, aber dafür die übrigen Aufgaben intensiver.

**Aufgabe 1 - Differentialgleichungen (Aufwärmübung)**

Differentialgleichungen sind eine wichtige Grundlage für Rechnungen in der Quantenmechanik. Deshalb sollen hier zunächst einige davon gelöst werden:

(a) Lösen Sie die Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} = E \quad (1)$$

im Intervall  $x \in [-1, 1]$  mit den Randbedingungen  $f(-1) = f(1) = 0$ . Hierbei ist  $E = \textit{konstant}$ .

(b) Lösen Sie die Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} = E \cdot f(x) \quad (2)$$

im Intervall  $x \in [0, \infty)$  unter der Bedingung, dass  $f(x)$  quadratintegabel ist, dass also  $\int_0^\infty |f(x)|^2 < \infty$  gilt. Hierbei ist  $E = \textit{konstant}$ .

(c) Lösen Sie die Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 f(x, t)}{\partial x^2} = \frac{\partial f(x, t)}{\partial t} \quad (3)$$

im Intervall  $x \in [-1, 1]$  mit den Randbedingungen  $f(-1, t) = f(1, t) = 0$ .