

Aufgabe 1: Diskrete Operatoren

Es sei $f \in P_n$ ein Polynom der Ordnung n . Stellen Sie die Matrix D für die Abbildung $f \mapsto -\frac{\Delta}{2}f$ auf und berechnen Sie $U = e^{-iD}$ für ein selbst gewähltes $n > 3$.

1. Ist die Matrix U unitär?
2. Was ändert sich, wenn $f \in \text{span}(\{e^{-ikx}\}_{k \in \mathbb{N}})$ ist?

Aufgabe 2: Propagation von Wellenpaketen

Gegeben sei die freie Schrödingergleichung

$$i \frac{\partial \psi}{\partial t}(x, t) = -\frac{1}{2m} \Delta \psi(x, t), \quad x \in \mathbb{R}, t \in \mathbb{R},$$

wobei die Einheiten so gewählt sind, dass $\hbar = 1$ gilt. Als Anfangswellenfunktion betrachten wir

$$\psi_0(x) := e^{-\alpha x^2/2} e^{ipx} \quad \text{mit } p \in \mathbb{R}, \alpha > 0.$$

Bestimmen Sie die Fouriertransformierte von ψ_0 und berechnen Sie damit die Lösung der freien Schrödingergleichung mit Anfangswert ψ_0 .

Informationen

Die Besprechung der Aufgaben findet am **Dienstag, den 30.10.2012** statt.

Bei Fragen, der Entdeckung von Fehlern im Übungsblatt oder anderen Problemen melden Sie sich bitte per eMail bei Falko Marquardt (marquard@ma.tum.de).