
Übungen zur Quantenmechanik (B.Sc. Physik Modul TP3)
Aufgabenblatt 5

Aufgabe 13 Zeigen Sie, dass es im homogenen Schwerfeld keinen Zustand eines quantenmechanischen Einteilchensystems (Masse m) gibt, für den sowohl Gesamtenergie als auch Impuls beliebig scharfe Messwerte haben.

Aufgabe 14 Bestimmen Sie das zeitliche Verhalten der Mittelwerte des Ortes und des Impulses sowie des Schwankungsquadrates des Impulses für ein quantenmechanisches Einteilchensystem (Masse m) im homogenen Schwerfeld der Erde.

Aufgabe 15 (wird gewertet) Berechnen Sie die Kommutatoren zwischen den Komponenten des Orts- und des Drehimpulsoperators auf zwei verschiedene Weisen:

1. Bestimmen Sie die Wirkung dieser Operatoren auf beliebige Wellenfunktionen unter Benutzung der bekannten Regeln für die Differentiation.
2. Drücken Sie den Drehimpuls durch die Observablen Ort und Impuls aus und berechnen Sie den Kommutator unter Benutzung der Heisenbergschen Vertauschungsrelationen und der Rechenregeln für Kommutatoren. Vergleichen Sie das Ergebnis mit den aus Ort und Drehimpuls in der klassischen Mechanik gebildeten Poissonklammern.

Hinweis: Bitte beantworten Sie die zu bewertende Aufgabe in vollständigen deutschen Sätzen und achten Sie auf Leserlichkeit.

Abgabe: Am Mittwoch, 18. Nov. 2009, in der VL.