

Quantentheorie II Übungsblatt Nr. 2
--

Aufgabe 1: Bestimmen Sie, mit Hilfe der Reihenentwicklung aus Aufgabe 9.1 von Quantentheorie I, den Heisenberg-Operator

$$\hat{x}_H(t) := \exp\left(\frac{i\hat{H}t}{\hbar}\right) \hat{x} \exp\left(-\frac{i\hat{H}t}{\hbar}\right),$$

wobei \hat{H} der Hamilton-Operator des harmonischen Oszillators ist.

Aufgabe 2: Betrachten Sie die Heisenbergschen Bewegungsgleichungen

$$i\hbar \frac{d\hat{x}_H}{dt} = [\hat{x}_H, \hat{H}], \quad i\hbar \frac{d\hat{p}_H}{dt} = [\hat{p}_H, \hat{H}],$$

wobei \hat{H} wiederum der Hamilton-Operator des harmonischen Oszillators ist. Ausgehend von den Tatsachen, dass \hat{H} mit \hat{x}_H, \hat{p}_H statt \hat{x}, \hat{p} ausgedrückt werden kann und dass $[\hat{x}_H(t), \hat{p}_H(t)] = i\hbar$ gilt, bestimmen Sie direkt die Lösung für $\hat{x}_H(t)$.