

0.0.1 **Übungen zur Theoret. Physik III, LAG, Schuster**

1. (a) Berechnen Sie die Zeitentwicklung der Wellenfunktion

$$\psi(x, t) = \int_{-\infty}^{\infty} dk g(k) e^{i(kx - \hbar \frac{k^2}{2m} t)}$$

für $g(k) = A e^{-\frac{a^2}{2} k^2}$.

(3Punkte)

- (b) Zeichnen Sie $|\psi(x, t)|^2$ als Funktion von Ort und Zeit und berechnen

Sie die zeitabhängige Ortsunschärfe $\Delta x = \sqrt{\langle (x - \langle x \rangle)^2 \rangle}$

(3Punkte)

Hinweis :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} dx e^{iax} e^{-bx^2} = \sqrt{\frac{\pi}{b}} e^{-\frac{a^2}{4b}}$$

wobei a reell und $\text{Re}(b) > 0$ sind.

2. Zeigen Sie, dass für ein Teilchen, das sich im Potential $V(x)$ bewegt das Ehrenfest'sche Theorem

$$\frac{d}{dt} \langle \hat{p} \rangle = - \left\langle \frac{\partial}{\partial x} V(x) \right\rangle$$

gilt.

(3 Punkte)