

# Übungsblatt 14

**Ausgabe:** Mi. 23. 07. 2003

**Abgabe:** bis Mi. 30. 07. 2003 12:00 Uhr

---

## Aufgabe 1 [Wellen-Teilchen]

**1 Punkt**

Die Geschwindigkeit von Helium-Atomen ist  $1,64 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ . Wie groß ist die de Broglie Wellenlänge?

## Aufgabe 2 [Unschärferelation]

**1 Punkt**

Das Elektron bewegt mit der Geschwindigkeit  $300 \text{ m/s}$  mit der Unschärfe  $0,01 \%$ . Mit welcher Ortsunschärfe können Sie den Ort des Elektrons bestimmen?

## Aufgabe 3 [Schrödinger Gleichung]

**3 Punkte**

Welche Wellenfunktion a)  $\Psi(x, t) = Ae^{i(kx - \omega t)}$ , b)  $\Psi(x, t) = Ae^{i(kx - \omega t)}$ , erfüllt die zeitabhängige Schrödinger Gleichung? Setzen Sie die Ansätze in die Schrödinger Gleichung ein. Die zeitabhängige Schrödinger Gleichung lautet

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} + V(x, t) \Psi(x, t) = i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t}. \quad (1)$$

## Aufgabe 4 [Wellenpaket]

**2 Punkte**

Die Wellenfunktion, die ein sich entlang der x-Achse bewegendes Teilchen beschreibt, ist zum Zeitpunkt  $t=0$  durch  $\psi(x, 0) = A \cdot \exp(-x^2/4\sigma^2)$  gegeben. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, das Elektron in einer Umgebung  $dx$  des Punktes a)  $x=0$ , b)  $x=\sigma$  und c)  $x=2\sigma$  zu finden. d) In welcher Umgebung hält sich das Teilchen mit größter Wahrscheinlichkeit auf?