

Übungsblatt 4 - Lehramt

zur PC III Vorlesung SS 2012

Ausgabe 10.5. Rückgabe 17.5. 10:15 Uhr

Aufgabe1

Berechnen Sie die Schwingungsfrequenz einer $^{14}\text{N}^{16}\text{O}$ -Bindung (in Hz). Die Kraftkonstante beträgt $k = 1607 \text{ N/m}$.

Aufgabe2

Die Wellenfunktion des Schwingungsgrundzustands ist durch:

$$\psi_0 = c_0 e^{-\alpha x^2}$$

gegeben. Finden Sie die Konstante C_0 durch Normierung der Wellenfunktion.

Aufgabe3

Mit der Hilfe der Ergebnisse aus Aufgabe 2, beweisen Sie, dass die mittlere kinetische und potentielle Energien gleich sind. Die mittlere Energie kann durch:

$$\langle E_{kin} \rangle = -\frac{\hbar^2}{2m} \int_{-\infty}^{+\infty} \Psi_0^* \frac{\partial^2}{\partial x^2} \Psi_0 dx$$

$$\langle E_{pot} \rangle = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} \Psi_0^* x^2 \Psi_0 dx$$

berechnet werden.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 e^{-\alpha x^2} dx = \frac{1}{2\alpha} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}, \quad \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\alpha x^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$