



## Grundvorlesung Theoretische Chemie – Quantenmechanik I

### Übungsblatt Nr. 12, 30.01.2008

Die Übungsblätter können heruntergeladen werden von

<http://www.uni-ulm.de/theochem/>

Die Aufgaben werden besprochen in dem Seminar am 06.02.2008

---

#### **Aufgabe 19:** Starrer Rotator

Der Hamiltonoperator eines starren Körpers ist gegeben durch

$$H = \frac{1}{2} \left( \frac{K_1^2}{I_1} + \frac{K_2^2}{I_2} + \frac{K_3^2}{I_3} \right),$$

wobei  $\mathbf{K}$  der Drehimpuls ist und  $I_i$  die Trägheitsmomente sind. Leiten Sie aus diesem Ausdruck die Heisenbergschen Bewegungsgleichungen für  $\mathbf{K}$  ab. Wenden Sie dann das Korrespondenzprinzip an, um die Eulerschen Bewegungsgleichungen der klassischen Mechanik für die Rotationsgeschwindigkeiten  $\dot{\omega}_i$

$$I_1 \dot{\omega}_1 = (I_2 - I_3) \omega_2 \omega_3$$

(und zyklisch permutiert) zu erhalten.

**Hinweis:** Benutzen Sie den Kommutator  $[K_i, K_j] = -i\hbar \sum_k \epsilon_{ijk} K_k$  zur Lösung der Heisenbergschen Bewegungsgleichungen und  $K_i = I_i \omega_i$  zur Bestimmung der Eulerschen Bewegungsgleichungen.