

Quantenmechanik II  
FSU Jena - WS 2009/2010  
Übungsserie 06 - Aufgabenstellung

November 26, 2009

---

**Aufgabe 12**

Begründen Sie, dass man die elektromagnetischen Potentiale  $\mathbf{A}$  und  $\Phi$  im Vakuum (keine Ladungen und Ströme) so eichen kann, dass die Bedingungen  $\operatorname{div} \mathbf{A} = 0$  und  $\Phi = 0$  gleichzeitig erfüllt sind (Strahlungsfeldgleichung).

**Aufgabe 13**

Leiten Sie die in der Vorlesung angegebene Formel

$$\mathbf{p}_S = \sum_{\mu} n_{\mu} \hbar \mathbf{k}_{\mu}$$

für den Gesamtimpuls des Strahlungsfeldes in einem Zustand  $|n_1, \dots, n_{\mu}, \dots\rangle$  her! Gehen Sie dabei vom Operator des Gesamtimpulses

$$\hat{\mathbf{p}}_S = \frac{1}{c^2} \int d^3\mathbf{x} \hat{\mathbf{E}} \times \hat{\mathbf{H}}$$

aus.