

# Übungen zur Elektrodynamik

Sommersemester 2008

## Blatt 3

### 5.) Differentiation der $\delta$ -Funktion (4 Punkte)

Beweisen Sie die Beziehungen:

a) Ableitung der 1-dimensionalen  $\delta$ -Funktion ( $a = \text{const.}$ )

$$f(x)\delta'(x-a) = -f'(x)\delta(x-a) + f(a)\delta'(x-a) ,$$

b) Ableitung der 3-dimensionalen  $\delta$ -Funktion

$$\left( \frac{\partial}{\partial t} + \nabla \cdot \frac{d\mathbf{R}(t)}{dt} \right) \delta(\mathbf{r} - \mathbf{R}(t)) = 0 \quad \text{mit} \quad \nabla = \frac{\partial}{\partial \mathbf{r}} .$$

### 6.) Induktionsgesetz (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass aus den homogenen Maxwell-Gleichungen

$$\nabla \times \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) + \dot{\mathbf{B}}(\mathbf{r}, t) = 0$$

durch Integration über eine ruhende (2-dim.) Fläche das Induktionsgesetz für eine räumlich feste und geschlossene Leiterschleife (Rand der ruhenden Fläche) folgt.

Wie lautet das Induktionsgesetz, falls sich die Leiterschleife bewegt? Beweisen Sie Ihre Aussage mathematisch!

Hinweis: Verwenden Sie die Beziehungen  $\mathbf{E}' = \mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B}$  und  $\mathbf{B}' = \mathbf{B}$  aus der Vorlesung und zyklische Eigenschaften des Spatprodukts.

**Abgabetermin:** 09.05.08 in der Vorlesung