

Sommersemester 2011

# Übungen zur Theoretischen Elektrodynamik

Präsenzübung, Blatt 1

Freitag, 8. April

## Aufgabe 1

$\delta(x)$  sei die Diracsche Deltafunktion. Berechnen Sie

a)  $\int_{-\infty}^{\infty} dx \delta'(x) e^{\sin(2x)}$

b)  $\int_{0.5}^2 dx \delta(\ln x^2)$

## Aufgabe 2

Berechnen Sie

a)  $\vec{\nabla} \times \begin{pmatrix} yz \\ xz \\ 2xy \end{pmatrix}$

b)  $\Delta \sin(\vec{k} \cdot \vec{r})$ , wobei  $\Delta = \vec{\nabla}^2$ .

c) Welche Bedingung müssen die Konstanten  $\vec{A}_0 \neq 0$  und  $\vec{k} \neq 0$  erfüllen, damit die Divergenz von  $\vec{A}_0 \exp(i\vec{k} \cdot \vec{r})$  verschwindet?

## Aufgabe 3

Eine Ladungsdichte im dreidimensionalen Raum sei in Kugelkoordinaten gegeben durch

$$\rho(r, \vartheta, \varphi) = \rho_0 e^{-\alpha r} \cos^2 \vartheta$$

mit Konstanten  $\rho_0$  und  $\alpha > 0$ . Berechnen Sie die Gesamtladung  $Q$ .

## Aufgabe 4

Betrachten Sie die Funktion

$$\delta_\epsilon(x) = a(\epsilon) e^{-b(\epsilon)|x|}.$$

Wählen Sie die Funktionen  $a(\epsilon)$  und  $b(\epsilon)$  geeignet, so dass sich im Grenzfalle  $\epsilon \rightarrow 0$  die Diracsche Deltafunktion ergibt.