

# Physik II und Einführung in die theoretische Physik II

## Übungsaufgaben

Manuel Hohmann

25. Juni 2012

1. Eine in Luft befindliche Lecherleitung der Länge  $L = 104\text{cm}$  mit Kurzschlüssen an beiden Enden wird so durch einen Sender angeregt, dass sie in der 2. Oberwelle schwingt.
  - (a) Geben Sie  $U(x, t)$  und  $I(x, t)$  an und stellen Sie beides graphisch dar.
  - (b) Wie groß sind die Wellenlänge  $\lambda$  und die Frequenz  $f$  des Senders?
  - (c) Wo befinden sich Bäuche und Knoten...
    - ... von Strom und Spannung?
    - ... von elektrischem und magnetischem Feld?
  - (d) Welche Länge muss die Lecherleitung besitzen, um bei gleicher Senderfrequenz die 1. Oberwelle anzuregen?
  - (e) Der Kurzschluss an einem Ende wird entfernt. Wie lang muss die Leitung nun sein, um die 2. Oberwelle anzuregen?
  - (f) Wo befinden sich nun Bäuche und Knoten?
2. Zeigen Sie, dass die Fouriertransformierte einer Gauss-Funktion

$$f(\vec{r}) = \exp\left(-\frac{\vec{r}^2}{a^2}\right)$$

wieder eine Gauss-Funktion ist. Benutzen Sie dabei die Konvention

$$\tilde{f}(\vec{k}) = \frac{1}{(2\pi)^3} \int d^3r e^{-i\vec{k}\cdot\vec{r}} f(\vec{r}).$$

Zeigen Sie anschließend die Rücktransformation

$$f(\vec{r}) = \int d^3k e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}} \tilde{f}(\vec{k}).$$