

**8. Angabezettel**  
**Methoden der Theoretischen Physik—Übungen**  
WS 2003/04

40)

Beweisen Sie

$$\delta(f(x)) = \sum_{x_i} \frac{\delta(x - x_i)}{|f'(x_i)|}$$

für  $f(x_i) = 0$ ,  $f'(x_i) \neq 0$  nach folgender Anleitung: Zerlegen Sie das Intervall  $] -\infty, \infty[$  in Teile mit einer Nullstelle von  $f$ , wo  $f$  invertierbar ist; und substituieren Sie  $f(x) = y$ .

41)

Berechnen Sie

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^4 \delta(B^4(x - B)) dx \quad .$$

42)

Lösen Sie die Differentialgleichung

$$\left( -\frac{d^2}{dx^2} - \omega \frac{d}{dx} + 2\omega^2 \right) y(x) = e^{\omega x}$$

auf  $x \in [0, \infty)$  und für  $\omega > 0$  unter den Randbedingungen

$$y(0) = y'(0) = 0$$

mit Hilfe der Greenschen Funktionen. Hinweis: die homogenen Greenschen Funktionen lauten  $\{e^{-2\omega(x-x')}, e^{\omega(x-x')}\}$ .

43)

Lösen Sie die Differentialgleichung

$$\left( \frac{d}{dt} + 1 \right) y(t) = e^t$$

auf  $t \in [0, \infty)$  unter der Randbedingung  $y(0) = 0$  mit Hilfe der Greensfunktionen.