

**7. Angabezettel WS 2010/2011**  
**135.044 Mathematische Methoden in der Physik—Übung**

48)

Für welchen Wert  $k \in \{0, 1, 2\}$  ist das Integral

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} dx dy dz \delta(e^{x^2} - e + y - z) \delta(y^2 + x^2 - k) \delta(2z - 2y) \cos(\pi xyz)$$

nicht elementar lösbar? Berechnen Sie den Integralwert für die beiden anderen  $k$ -Werte.

Hinweis:  $\int \frac{dx}{x^2+1} = \arctan x$ .

49)

Berechnen Sie das folgende Integral:

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy \delta(y^2 + 2x - 24) \delta(x + y) f(x, y) \quad .$$

50)

Berechnen Sie

$$I(a, b) = \int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy \int_{-\infty}^{\infty} dz g(x, y, z) \delta(x - y - z) \delta(y^2 - a^2) \delta(z^2 - b^2).$$

51)

Berechnen Sie

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0^+} \frac{\epsilon \exp[-x^2/2\epsilon]}{x^2 + \epsilon^2}$$

durch Anwendung auf Testfunktionen.

52)

Vereinfachen Sie das Funktional

$$\left(\frac{d}{dx} - \omega\right) (\theta(x)e^{\omega x} + \theta(-x)e^{-\omega x}).$$

53)

Berechnen Sie die  $n$ -te Derivierte der verallgemeinerten Funktion

$$f(x) = \begin{cases} \cos x, & -\pi \leq x \leq \pi; \\ 0, & |x| > \pi. \end{cases}$$

54)

Berechnen Sie die  $n$ -te Derivierte der verallgemeinerten Funktion

$$f(x) = \begin{cases} |x^3|, & \text{für } -1 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{für } |x| > 1. \end{cases}$$

55)

Berechnen Sie die  $n$ -te Derivierte der verallgemeinerten Funktion

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ x^2, & -1 < x < 1; \\ 0, & x \geq 1. \end{cases}$$