

7. Angabezettel WS 2005/2006
135.044 Mathematische Methoden in der Physik—Übung

42)

Berechnen Sie

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y, z) \delta(y - 63) \delta(x^3 - 5x^2 - 34x + 80) \delta(x + z) dx dy dz .$$

Hinweis: die Nullstellen des Polynoms in x sind 8, -5 und 2.

43)

Berechnen Sie durch Anwendung auf Testfunktionen

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\pi} \frac{\varepsilon}{x^2 + \varepsilon^2} .$$

44)

Berechnen Sie durch Anwendung auf Testfunktionen

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{ne^{-x^4}}{1 + n^4 x^4} .$$

Hinweis: $\int_{-\infty}^{\infty} dx/(1 + x^4) = \pi/\sqrt{2}$.

45)

Berechnen Sie

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (xy - 3) \delta(x^3 + x^2 + xy) \delta(2y + 12) \theta\left(\frac{y}{6} - x\right) dx dy .$$

46)

Berechnen Sie

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

47)

Berechnen Sie die n -te Derivierte der verallgemeinerten Funktion

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

48)

Berechnen Sie die n -te Derivierte der verallgemeinerten Funktion

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x < -1; \\ \operatorname{sgn} x, & x \geq -1. \end{cases}$$

49)

Berechnen Sie

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y, z) \delta(4 - 2x) \delta(y - 7) \delta(z^2 - 1) dx dy dz.$$