

[Besprechung in den Übungen am 31.1. u. 01.02.2017]

Aufgabe 13.1: Formfaktor

Der Formfaktor $F(k = |\vec{k}|)$ einer kugelsymmetrischen Ladungsverteilung $\rho(r = |\vec{r}|)$ ist definiert als

$$F(k) = \int d^3r \rho(r) \exp[-i\vec{k}\vec{r}] .$$

Diesen Formfaktor kann man in der Regel messen. Bestimmen Sie $\rho(r)$ unter der Annahme, dass experimentell folgendes, vom Parameter $a > 0$ abhängiges $F(k)$ vorliegt:

$$F(k) = \left(1 + \frac{k^2}{a^2}\right)^{-1} .$$

Aufgabe 13.2: Differentialgleichung mittels Fouriertransformation

Die eindimensionale Gleichung für Neutronendiffusion mit einer Punktquelle am Ursprung $Q\delta(x)$ lautet:

$$-D \frac{\partial^2 \phi(x)}{\partial x^2} + K^2 D \phi(x) = Q \delta(x) .$$

Hierbei ist $\phi(x)$ der Neutronenfluss und D und K sind Konstanten. Lösen Sie diese Gleichung mittels Fouriertransformation.

Aufgabe 13.3: Beispiele Laplacetransformation

Berechnen Sie die Laplacetransformation der folgenden Funktionen:

1. $\cosh(at) \cos(at)$
2. $\sinh(at) \sin(at)$

Aufgabe 13.3: Inverse Laplacetransformationen

Berechnen Sie die inverse Laplace-trafo $f(t)$ zu

$$F(s) = \frac{1}{(s+a)(s+b)} , \quad a \neq b :$$

1. durch Partialbruchzerlegung und bekannte Laplace-trafos (Tabellen)
2. durch explizite Integraldarstellung von \mathcal{L}^{-1}
3. unter Benutzung des Faltungstheorems