

### Übungen zur Mathematik für Physiker III

Abgabe: Donnerstag, 15.01.09, bis 14h00 in den Briefkästen

Blatt 11

---

**Aufgabe 1.** Berechnen Sie:

a)  $\int_0^{\infty} dx \frac{\cos mx}{x^2 + a^2}$  mit  $a > 0, m > 0$ .

b)  $\int_0^{\infty} dx \frac{x \sin mx}{(x^2 + a^2)^2}$  mit  $a > 0, m > 0$ .

**Aufgabe 2.** Berechnen Sie:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(x^2 + 1)^n} \quad \text{mit } n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$$

**Aufgabe 3.** Berechnen Sie:

$$\int_0^{2\pi} dx \frac{\sin^2 x}{1 - 2a \cos x + a^2} \quad \text{mit } a \in \mathbb{R}.$$

**Aufgabe 4.** Sei  $\text{Log}$  der Hauptzweig des komplexen Logarithmus. Zeigen Sie:

a)  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\text{Log}(x+i)}{x^2 + 1} dx = \pi \ln 2 + i \frac{\pi^2}{2}$

b)  $\text{Log}(x+i) + \text{Log}(i-x) = \ln(x^2 + 1) + \pi i, \quad x \in \mathbb{R}$

c)  $\int_0^{\infty} \frac{\ln(x^2 + 1)}{x^2 + 1} dx = \pi \ln 2$

d)  $\int_0^{\pi/2} \ln \cos x dx = -\frac{\pi}{2} \ln 2$