

# Übung 3 für Mathematische Methoden der Physik im SS 2013

Prof. Dr. Andreas Klümper (kluemper@uni-wuppertal.de D.10.07)  
Yahya Öz (y.oez@uni-wuppertal.de G.11.07)  
Abgabe: 07.05.2013

Besprechung: 08.05.2013

## 1. Integralformel von Cauchy II (6)

Zeige, dass

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\varphi \cos^{2n} \varphi = \frac{(2n)!}{4^n (n!)^2}$$

gilt.

Hinweis: Substituiere  $z = e^{i\varphi}$ , benutze die Binomische Formel

$$(a + b)^{2n} = \sum_{j=0}^{2n} \binom{2n}{j} a^j b^{2n-j}$$

und wende den Cauchyschen Integralsatz an! Wie sieht hier der Integrationsweg aus?

## 2. Integrale (14)

Berechne die folgenden Integrale:

(a)

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)(x-i)^2},$$

(b)

$$\int_0^{\infty} dx \frac{\sin(ax) \sin(bx)}{1+x^2}, \quad a > b > 0,$$

(c)

$$\int_0^{2\pi} dt \frac{\cos^2 t}{1 - 2p^2 \cos(2t) + p^4},$$

(d)

$$\int_0^{\infty} dx \frac{\cos(2ax) - \cos(2bx)}{x^2}, \quad a, b > 0.$$