

MATHEMATIK FÜR PHYSIKER IV  
Übungsblatt 3

**Aufgabe 9:**

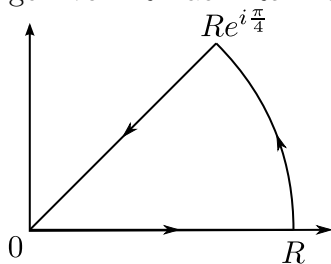
Beweise, dass je zwei Stammfunktionen einer stetigen Funktion  $f : \Omega \subset \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  (falls sie existieren) sich nur durch eine Konstante unterscheiden.

**Aufgabe 10:**

Beweise, dass

$$\int_0^\infty \sin(x^2) dx = \int_0^\infty \cos(x^2) dx = \frac{\sqrt{2\pi}}{4}.$$

**Hinweis:** Integriere die Funktion  $e^{-z^2}$  über den Weg der sich aus  $[0, R] \subset \mathbb{R}$ , dem Kreisbogen von  $R$  nach  $Re^{i\frac{\pi}{4}}$  um 0 mit Radius  $R$  und der Strecke von  $Re^{i\frac{\pi}{4}}$  nach 0 zusammensetzt.



Benutze  $\int_{-\infty}^\infty e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ .

**Aufgabe 11:**

Zeige, dass

$$\int_0^\infty \frac{\sin(x)}{x} dx = \frac{\pi}{2}.$$

**Hinweis:** Das Integral lässt sich schreiben als  $\frac{1}{2i} \int_{-\infty}^\infty \frac{e^{ix}-1}{x} dx$ . Benutze den folgenden Weg:

