

Quantentheorie I	Übungsblatt Nr. 8
------------------	-------------------

Aufgabe 1: Seien $|\psi\rangle, |\chi\rangle$ Vektoren eines Hilbert-Raums. Leiten Sie die Schwarzsche Ungleichung her,

$$|\langle\psi|\chi\rangle|^2 \leq \|\psi\|^2 \|\chi\|^2.$$

Aufgabe 2: Um ebene Wellen $[\psi_k(x) \equiv C \exp(ikx)]$ als normierte Zustände des Hilbert-Raums betrachten zu können, müssen sie „regularisiert“ werden. Eine Möglichkeit ist die Einführung eines sehr grossen Kastens mit der Breite L und die Forderung nach „periodischen“ Randbedingungen: $\psi(x + L) := \psi(x)$.

- (a) Was sind die erlaubten Werte von k in diesem Fall?
- (b) Bestimmen Sie die Konstante C , so dass die Normierungsbedingung erfüllt ist:

$$\int_{-L/2}^{L/2} dx \psi_k^*(x) \psi_q(x) = \delta_{kq}.$$