

6. Präsenzübung zur Theoretischen Physik für Lehramt, WS 2010/11

(zu bearbeiten am Dienstag, 30.11.2010)

Aufgabe P11 *Langlebige und kurzlebige Kaonen*

Die in einem Experiment zum Zeitpunkt $t=0$ erzeugten neutralen Kaonen oder Anti-Kaonen sind verschiedene Linearkombinationen der Zustände $|K_L\rangle$ und $|K_S\rangle$ (langlebige bzw. kurzlebige Kaonen), genauer:

$$|K^0\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|K_S\rangle + |K_L\rangle) \quad \text{und} \quad |\bar{K}^0\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|K_S\rangle - |K_L\rangle) .$$

Zu einem späteren Zeitpunkt $t > 0$ hat sich ein langlebiger bzw. kurzlebiger Kaon-Zustand entwickelt gemäß

$$|K_S(t)\rangle = e^{-i\omega_S t}|K_S\rangle \quad \text{bzw.} \quad |K_L(t)\rangle = e^{-i\omega_L t}|K_L\rangle ,$$

wobei $\omega_S < \omega_L$. Hierbei bleibt der Zerfall der Kaonen unberücksichtigt! Der Anfangszustand sei nun $|\psi(t=0)\rangle = |K^0\rangle$. Bestimmen Sie $|\psi(t)\rangle$. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit $W(t)$, zum Zeitpunkt t ein \bar{K}^0 zu finden und skizzieren Sie ihren Verlauf.