

**Aufgabe 24.**

Zeigen Sie, dass sich die folgenden Größen bei einer Lorentztransformation wie angegeben transformieren:

$$\bar{\Psi}\Psi \quad \text{Skalar}$$

$$\bar{\Psi}\gamma_5\Psi \quad \text{Pseudoskalar}$$

$$\bar{\Psi}\gamma_\mu\Psi \quad \text{Lorentzvektor}$$

$$\bar{\Psi}\gamma_5\gamma_\mu\Psi \quad \text{axialer Lorentzvektor}$$

$$\bar{\Psi}\sigma^{\mu\nu}\Psi \quad \text{Lorentztensor 2. Stufe}$$

**Aufgabe 25.**

In der Vorlesung wurde ein Dirac-Teilchen in einem endlichen, eindimensionalen Kastenpotential der Tiefe  $V_0$  im Bereich  $-a/2 \leq x \leq a/2$  betrachtet. Diskutieren Sie qualitativ das Spektrum von  $\hat{H}$  für

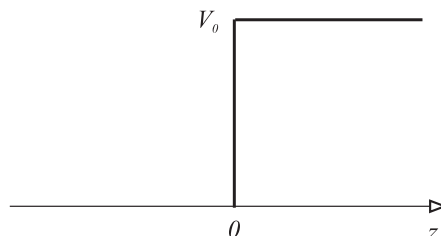
(a)  $|V_0| > 2m_0c^2$

(b) für den Fall einer skalaren Kopplung, d.h.

$$\hat{H} = c\vec{\alpha} \cdot \vec{p} + \beta m_0c^2 + \beta V$$

**Aufgabe 26.**

Gegeben sei eine eindimensionale Potentialstufe der Höhe  $V_0$  bei  $z = 0$



mit einer von links einfallenden ebenen Welle der Energie  $E$ ,  $E^2 = m_0^2c^4 + p^2c^2$ . Berechnen Sie für den Fall einer Potentialhöhe  $V_0 > E + m_0c^2 > 2m_0c^2$  die Stromdichte des einfallenden, reflektierten und "transmittierten" Anteils der Welle.