

Aufgabe 24.

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

$\bar{\Psi}\Psi$ Skalar

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

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

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

$\bar{\Psi}\sigma^{\mu\nu}\Psi$ 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

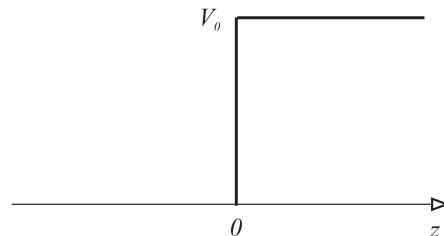
(a) $|V_0| > 2m_0c^2$

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

$$\hat{H} = c\vec{\alpha} \cdot \vec{p} + \beta m_0 c^2 + \beta V$$

Aufgabe 26.

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



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