Übungsblatt 1

Relativitätstheorie 2

Sommersemester 12
Fakultät für Physik, Universität Stuttgart
Prof. Dr. R. Hilfer

Aufgabe 1

Zeigen Sie, dass die dreidimensionale Hamiltonfunktion für die Bewegung eines geladenen Teilchens mit Ruhemasse m und Ladung e in gegebenem skalaren Potential ϕ und Vektorpotential $\vec{A}$

$$H = e\phi + c\sqrt{\left(\vec{p} - e\vec{A}\right)^2 + m^2c^2} \tag{1}$$

lautet, und dass die Lagrangefunktion

$$L = -e\phi + e\vec{A}\cdot\vec{v} - mc^2\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \tag{2}$$

ist. (Vgl. Formeln (8.2.16) und (8.2.17) der Vorlesung)

Aufgabe 2

Man zeige durch explizites Nachrechnen, dass

$$\frac{1}{4\mu_0}F^{\mu\nu}F_{\mu\nu} = \frac{1}{2}\left(\frac{B^2}{\mu_0} - \epsilon_0 E^2\right) \tag{3}$$

die Differenz der magnetischen und elektrischen Energiedichten des elektromagnetischen Feldes ist.