
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 in gegebenem skalarem Potential ϕ und Vektorpotential \vec{A}

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

lautet, und dass die Lagrangefunktion

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

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

Aufgabe 2

Man zeige durch explizites Nachrechnen, dass

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

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