

Übungen zur Mechanik (7.Serie)

- 1.) Leite wie in der Vorlesung aus den relativistischen Bewegungsgleichungen

$$\frac{d}{dt} \frac{m_0 v_j}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = K_j$$

die Lagrange - Gleichungen her. Dabei sollen die Kräfte aus einem kinetischen Potential folgen:

$$K_j = -\frac{\partial V}{\partial x_j} + \frac{d}{dt} \frac{\partial V}{\partial v_j}.$$

Zeige, dass die Lagrange - Funktion **nicht** die Form $T - V$ hat.

2.) a) Bestimme die Lagrange - Funktion für ein relativistisches geladenes Teilchen in einem elektromagnetischen Feld.

b) Stelle das Hamilton'sche Variationsprinzip auf. Zeige, dass das Wirkungsfunktional $S = \int L dt$ unabhängig vom Bezugssystem ist, indem man es durch Vierervektoren und Lorentz-Skalare ausdrückt.

c) Berechne die zeitliche Ableitung der kinetischen Energie.

3.) Berechne die Bewegung einer relativistischen Ladung in einem konstanten elektrischen plus magnetischen Feld (beide in z -Richtung).