

11. ÜBUNGSBLATT ZUR VORLESUNG THEORETISCHE PHYSIK I (MECHANIK)

Abgabe der Lösungen: in der Vorlesung am 26.1.2007

Aufgabe 1: (3 Punkte)

Drei Massenpunkte seien auf einer geraden, waagerechten Schiene angeordnet. Der mittlere Massenpunkt mit Masse m_2 sei mit den beiden äußeren (Masse jeweils m_1) durch Federn mit der Federkonstante D verbunden. Bestimmen Sie die Hamiltonfunktion des Systems. Leiten Sie die kanonischen Bewegungsgleichungen ab und lösen Sie sie.

Aufgabe 2: (3 Punkte)

Eine Perle gleitet auf einem geraden Draht, der mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω in der horizontalen Ebene rotiert. Stellen Sie die Hamiltonfunktion auf. Leiten Sie die Bewegungsgleichung ab und lösen Sie sie. Zeigen Sie durch Einsetzen der allgemeinen Lösung explizit, dass H eine Erhaltungsgröße ist. Ist die Energie der Perle erhalten?

Aufgabe 3: (1 Punkt)

Stellen Sie die Bewegungsgleichung des harmonischen Oszillators mithilfe der Poissonklammern auf.

Aufgabe 4: (3 Punkte)

- Zeigen Sie, dass $\mathcal{D}_{L_j} p_i \equiv \{p_i, L_j\}$ (mit $L_j = \varepsilon_{jmn} x_m p_n$) Drehungen auf \vec{p} erzeugt.
- Was ist $\exp(\varphi \mathcal{D}_{L_3}) f(\vec{x}^2)$?