



Übung 6 zur Vorlesung Theoretische Physik I (BoAS) im WS 2009/10

Michael Karbach (<http://www.karbach.org> \wedge michael@karbach.org)

Abgabe: 24.11.09

Besprechung: 26.11.09

Gunar Ernis (ernis@physik.uni-wuppertal.de)

G.11.06a

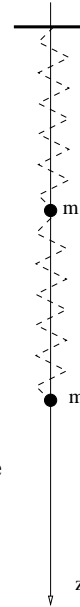
Dominic Nawrath (nawrath@uni-wuppertal.de)

D.09.01

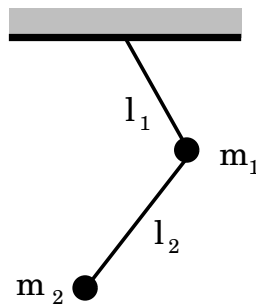
1. GEKOPPELTES PENDEL IM SCHWEREFELD (10)

Betrachte zwei Punktmassen $m_1 = m_2 = m$, die über eine Feder mit der Federkonstante k und Ruhelänge l gekoppelt sind. Das System befindet sich in einem Schwerfeld der Stärke g welches entlang der z -Achse wirkt.

- Wie lautet die Lagrangefunktion in den Koordinaten $(z_1, z_2, \dot{z}_1, \dot{z}_2)$?
- Wie lautet die Gleichgewichtslage (z_1^0, z_2^0) der beiden Massenpunkte?
- Führe geeignete Gleichgewichtskoordinaten $q_i = z_i - z_i^0$ ein und stelle die Bewegungsgleichungen in diesen Koordinaten auf.
- Wie lauten die Eigenfrequenzen ω_1 und ω_2 des Systems?
- Gebe explizit die Bewegung des Systems an, wenn sich zum Zeitpunkt $t = 0$ die Massen in Ruhe an den Orten $z_1 = a$ und $z_2 = b$ befinden.



2. DAS DOPPELPENDEL (10)



- Man wähle geeignete generalisierte Koordinaten für das ebene Doppelpendel und gebe die Lagrangefunktion in diesen Koordinaten an.
- Man bestimme die Euler-Lagrangegleichungen.
- Wie lauten die Euler-Lagrangegleichungen für kleine Auslenkungen des Pendels? (Hinweis: Kleine Auslenkungen impliziert hier auch die (zusätzliche) Annahme kleiner Winkelgeschwindigkeiten.)
- Man bestimme die Eigenfrequenzen des Systems für kleine Auslenkungen.
- Zusatzaufgabe:* Wie lautet die Lösung der Euler-Lagrangegleichungen für kleine Auslenkungen, wenn sich zur Zeit $t = 0$ das Doppelpendel in der Ruhelage befindet und die Masse m_2 einen kleinen Stoß erfährt? (2 Bonuspunkte)