



## Übung 11 zur Vorlesung Theoretische Physik I (BoAS) im WS 2009/10

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

Abgabe: 12.01.10

Besprechung: 14.01.10

Gunar Ernis ([ernis@physik.uni-wuppertal.de](mailto:ernis@physik.uni-wuppertal.de))

G.11.06a

Dominic Nawrath ([nawrath@uni-wuppertal.de](mailto:nawrath@uni-wuppertal.de))

D.09.01

### 1. EULER-LAGRANGE-GLEICHUNG IN EINEM ROTIERENDEN BEZUGSYSTEM (3)

Betrachte ein rotierendes Koordinatensystem:  $\vec{q} = R \vec{r}$ ,  $R \in SO(3)$ . Bestimme die EULER-LAGRANGE-Gleichungen und interpretiere die einzelnen Terme und deren Bedeutung.

### 2. FOUCAULTSCHES PENDEL (6)

Ein Pendel unter Einfluss der Erdbewegung soll für kleine Auslenkungen diskutiert werden.

(a) Betrachte die vertikale Auslenkung in  $z$ -Richtung als kleine Größe und nähere das Problem als Bewegung in der  $x$ - $y$ -Ebene. Wie lauten die Bewegungsgleichungen in der  $x$ - $y$ -Ebene.

(b) Löse die Bewegungsgleichungen.

(c) Diskutiere explizit die Bewegung eines Massenpunktes  $m = 1\text{kg}$  und einer Pendellänge von 10m.

### 3. TRÄGHEITSTENSOR EINER DISKRETEN MASSENVERTEILUNG (4)

Gegeben seien 4 Massepunkte mit Masse  $m$ , die in der  $x$ - $x$ -Ebene liegen und ein Quadrat mit der Seitenlänge  $2a$  bilden. Berechne den Trägheitstensor bezüglich eines Koordinatensystems im Schwerpunkt.

### 4. TRÄGHEITSTENSOR (7)

Bestimme den Trägheitstensor eines Kegels mit Basisradius  $R$  und Höhe  $H$  bezüglich der Spitze. Die Dichte des Kegels von der Spitze aus gemessen sei gegeben durch:  $\rho(r, \phi, z) = \rho_0 \frac{r}{r_0} \frac{z}{z_0}$  mit Konstanten  $\rho_0, z_0$ .