

# Theoretische Mechanik

## Übungsblatt 6

Vorlesung: Prof. Dr. Otfried Gühne

Übungen: Felix Matuschke, Daniel Andreas Schmitz, Jochen Szangolies, Dr. Matthias Kleinmann

Übungen: Freitags 8 Uhr

Abgabe: Di., 22. Nov. 2011

### 1. Kegel (4 Punkte)

Ein Massepunkt bewegt sich unter dem Einfluss des Schwerfelds reibungsfrei auf der Innenseite eines nach oben geöffneten (Öffnungswinkel  $\alpha$ ), aufrecht stehenden Kreiskegels.

- Wählen Sie geeignete generalisierte Koordinaten und stellen Sie die Lagrange-Gleichungen 2. Art auf.
- Finden Sie die zyklischen Koordinaten und geben Sie die zugehörigen Erhaltungsgrößen an.

### 2. Rotierender Ring (8 Punkte)

Ein Massepunkt bewegt sich im Schwerfeld auf einem aufrecht stehenden Ring. Der Ring rotiert mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  um die senkrechte Achse.

- Verfahren Sie wie in Aufgabe 1a) und 1b).
- Finden Sie die stationären Lösungen. Unter welchen Umständen treten weitere Lösungen auf?
- Lösen Sie die Bewegungsgleichungen für kleine Auslenkungen um die jeweiligen stationären Punkte. Welche der stationären Punkte sind also stabil gegen kleine Störungen?

### 3. Keil (6 Punkte)

Ein Massepunkt  $m$  kann sich frei auf einem Keil der Masse  $M$  und Schräge  $\alpha$  bewegen. Der Keil selbst kann sich horizontal frei bewegen.

- Stellen Sie die Lagrange-Gleichungen 1. Art und die Bewegungsgleichungen auf.
- Welche Zwangskräfte wirken?
- Finden Sie die zyklischen Koordinaten und geben Sie die zugehörigen Erhaltungsgrößen an.

