

# Theoretische Mechanik

## Übungsblatt 12

Vorlesung: Prof. Dr. Otfried Gühne

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

Übungen: Freitags 8 Uhr

Abgabe: Di, 17. Jan. 2012

1. **Türangel** (4 Punkte)

Eine dünne, homogene Tür der Höhe  $h$  und Breite  $b$  ist offen ( $90^\circ$ ). Die Türangel sei (in der Ebene des Rahmens) um den Winkel  $\phi$  aus dem Lot. Wie lange braucht die Tür um von selbst zuzufallen?

2. **Trägheitsellipsoid** (3 Punkte)

Wie müssen sich Länge und Höhe eines massiven Zylinders zueinander verhalten, damit sein Trägheitsellipsoid eine Kugel ist?

3. **Rollende Kugel** (6 Punkte)

Eine volle Kugel rollt ohne Schlupf auf einer glatten horizontalen Fläche.

- Drücken Sie die Zwangsbedingungen durch die Eulerwinkel aus.
- Sind die Bedingungen holonom?
- Stellen Sie die geeigneten Lagrangegleichungen auf.
- Zeigen Sie, dass der Translations- und Rotationsanteil der kinetischen Energie getrennt erhalten bleiben.

4. **Scharnier** (4 Punkte)

Zwei gleichlange Stäbe der Länge  $\ell$  und Masse  $m$  sind mit einem Scharnier verbunden und stehen senkrecht mit den losen Enden auf einer glatten Oberfläche. Zu Beginn schließen die Stäbe den Winkel  $\alpha$  ein. Wenn man nun die Konstruktion im Schwerfeld loslässt, wann und mit welcher Geschwindigkeit trifft das Scharnier auf dem Boden auf?

