INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr. U. Motschmann
Dipl.-Phys. T. Bagdonat

MECHANIK — WS 2003/04

13. Übungsblatt — Abgabe: 3.2.2004 (bis 11.25 Uhr, Kasten neben Raum A317)

Fragen und Probleme: T. Bagdonat, A317, Tel.: 391-5187
Link zur Vorlesung: `http://www.tu-braunschweig.de/theophys/edu.html`

---

39. **Steinerscher Satz für den Trägheitstensor**

Sei $\underline{\underline{\Theta}}_S$ der Trägheitstensor im Schwerpunkt eines Körpers der Gesamtmasse M. Zeigen Sie, daß bei Verschiebung um den Vektor $\underline{a}$ der Trägheitstensor $\underline{\underline{\Theta}}$ die Form

$$\underline{\underline{\Theta}} = \underline{\underline{\Theta}}_S + M\underline{a}^2\underline{\underline{\mathbf{1}}} - M\underline{a} \circ \underline{a}$$

annimmt.

40. **Trägheitstensor**

(a) Bestimmen Sie den Trägheitstensor für die Anordnung von Massenpunkten aus untenstehender Skizze (links) im skizzierten Koordinatensystem.

(b) Transformieren Sie den Trägheitstensor ins Hauptachsensystem.

41. **Rollender Kegel**

Gegeben Sei ein Kegel (s. Skizze rechts) mit halbem Öffnungswinkel α, Grundfläche mit Radius R und Masse M.

(a) Bestimmen Sie die kinetische Energie für die Rotation mit Winkelgeschwindigkeit ω um die momentante Drehachse.

(b) Bestimmen Sie die gesamte kinetische Energie, wenn der Zylinder ohne zu Rutschen auf der gezeigten Ebene rollt.

(c) Man betrachte nun eine um den Winkel γ geneigte schiefe Ebene, auf der der Kegel (wiederum ohne zu Rutschen) abrollt. Die Spitze des Kegels kann sich wegen der Abrollbedingung nicht bewegen. Bestimmen Sie die Lagrangefunktion sowie die Bewegungsgleichungen und leiten Sie daraus die Schwingungsfrequenz für kleine Schwingungen um die Ruhelage ab.