

# Seminar zur Vorlesung

## Mathematische Methoden II für Lehramtsstudierende

Sommer 2017

Blatt 3

15.05.2017

### Aufgabe 6 *Trägheitsmoment*

Wir betrachten den in Abb. 1 gezeigten Kreisel, dessen Form einem Kugelsegment mit Radius  $R > 0$  und einem Öffnungswinkel  $\pi/3$  entspricht. Im folgenden interessieren wir uns für dessen Trägheitsmoment

$$I_{zz} \equiv \int_{\mathbb{R}^3} d^3x (x^2 + y^2) \rho(\vec{x})$$

bei Rotation um die  $z$ -Achse, falls die Dichte des Körpers in kartesischen Koordinaten

$$\rho(x, y, z) \equiv \rho_0 \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

lautet.

- Berechnen Sie  $I_{zz}$  mit Hilfe von Zylinderkoordinaten. (2 Punkte)
- Berechnen Sie  $I_{zz}$  mit Hilfe von Kugelkoordinaten. (2 Punkte)

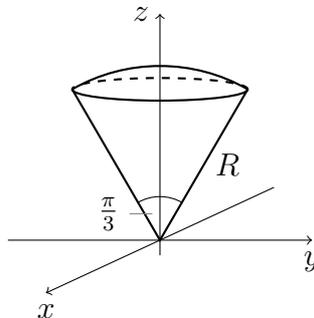


Abbildung 1: Skizze des Kreisels

### Aufgabe 7 *Elektrostatistisches Potential*

Berechnen Sie das elektrostatische Potential

$$\phi(\vec{x}) \equiv \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{\mathbb{R}^3} d^3x' \frac{\rho(\vec{x}')}{|\vec{x} - \vec{x}'|}$$

der rotationssymmetrischen Ladungsverteilung  $\rho(r) \equiv \rho_0 e^{-2r/a_0}$  eines Elektrons im Grundzustand des Wasserstoffatoms. (3 Punkte)

**Hinweis:** Integrale dieser Form wurden in der Vorlesung behandelt.