

**Übungen zu T1p Mechanik im SoSe 2022**

**Blatt 12**

**Aufgabe 1: Trägheitsmomente**

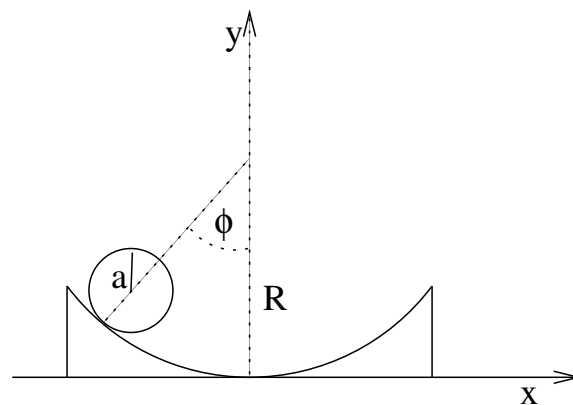
Berechnen Sie die Trägheitsmomente folgender Körper. Jeder Körper hat die Masse  $M$ .

- a) Homogener Kreiszyylinder mit Radius  $a$  und Höhe  $L$ , um die Zylinderachse.
- b) Hohler Kreiszyylinder mit Radius  $a$ , Höhe  $L$  und vernachlässigbarer Wandstärke, um die Zylinderachse.
- c) Hohlkugel mit Radius  $a$ , um eine Achse durch das Zentrum der Kugel.
- d) Rechtwinklige Scheibe mit den Seiten  $a$ ,  $b$ , und Höhe  $L \ll a, b$  um die Achse senkrecht zur Scheibe durch den Schwerpunkt.
- e) Homogener Würfel mit Kantenlänge  $a$ , um eine Achse durch den Schwerpunkt parallel zu den Kanten.

## Aufgabe 2: Rollenschwingung

Ein homogener Zylinder mit dem Radius  $a$  rollt reibungsfrei ohne zu gleiten in einer zylindrischen Fläche vom Radius  $R$  mit  $R > a$ . Die beiden Zylinderachsen sind parallel (siehe Abbildung).

- a) Geben Sie eine mathematische Relation an, die das Rollen ohne zu gleiten beschreibt.
- b) Geben Sie die Koordinaten des Schwerpunkts des rollenden Zylinders als Funktion des Winkels  $\phi$  aus der Skizze an.
- c) Berechnen Sie das relevante Trägheitsmoment des rollenden Zylinders.
- d) Geben Sie die Lagrange-Funktion in Abhängigkeit von der verallgemeinerten Koordinate  $\phi$  an.
- e) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung.
- f) Lösen Sie die Bewegungsgleichung für  $\phi \ll 1$ .
- g) Geben Sie die Schwingungsdauer an und vergleichen Sie diese im Limes  $a \rightarrow 0$  mit dem Ergebnis für ein mathematisches Pendel der Länge  $R$ .



Besprechung in der Woche vom 18.7. - 22.7.2022