

Übungen zu T1p Mechanik im SoSe 2021

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 ϕ 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 ϕ 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 .

