

Übungen zur theoretischen Mechanik**Übungsblatt VIII****Besprechung in den Übungen am 11. und 13. Dezember 2017****I. Gyroskop**

Ein Gyroskop der Masse m rotiert mit Frequenz ω um seine Symmetrieachse. Es ist wie in Abbildung 1 gezeigt in einer Höhe s über dem Boden aufgehängt. Das Trägheitsmoment bezüglich der Symmetrieachse ist I .

- Zeichnen Sie für den Zeitpunkt $t = t_0$ den momentanen Drehimpuls, die wirkende Kraft und das Drehmoment ein.
- Welche Bewegung führt das Gyroskop zusätzlich zur Drehung um die eigene Achse aus? Zeichnen Sie sie ebenfalls ein.
- Berechnen Sie die Frequenz, mit der die unter b) diskutierte Bewegung stattfindet.

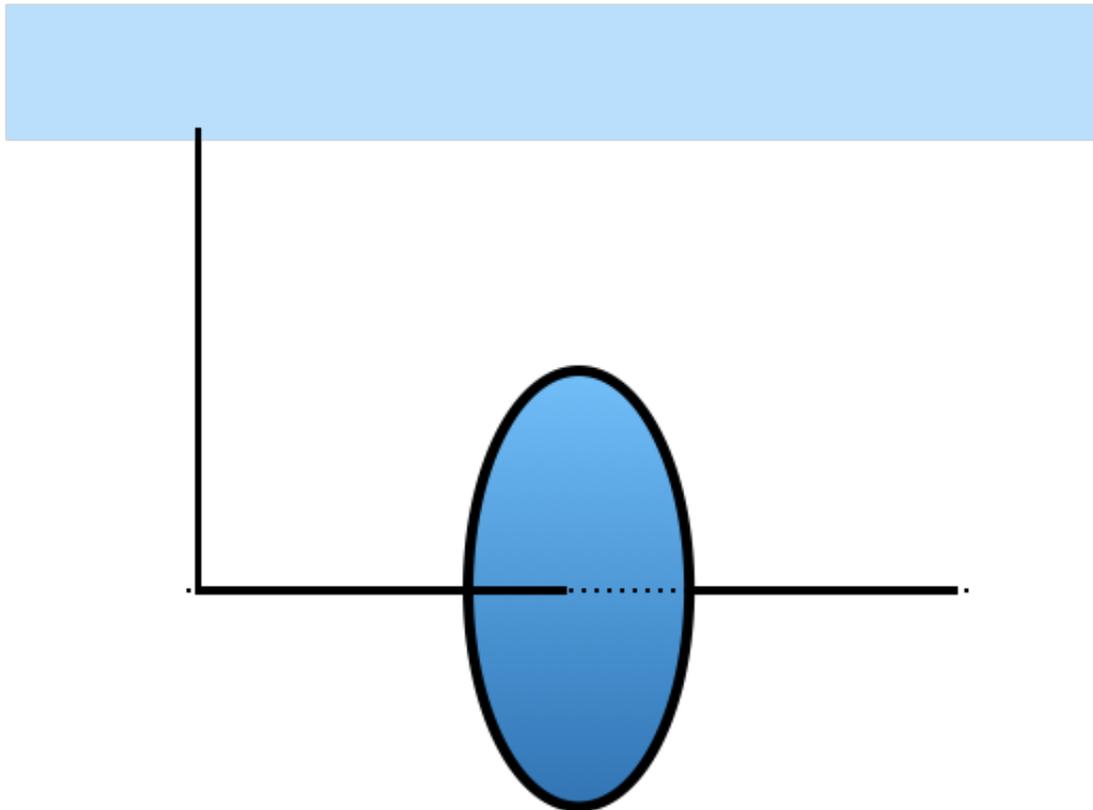


Abbildung 1. Gyroskop

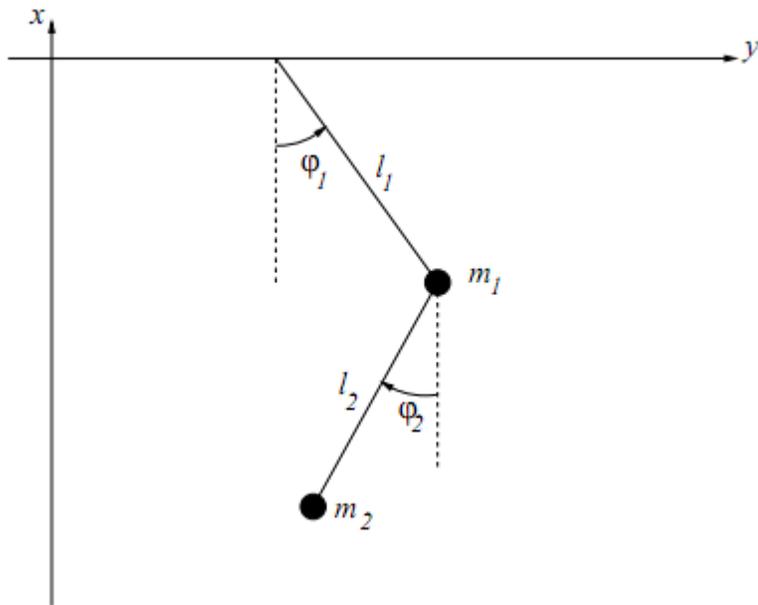


Abbildung 2: Doppelpendel.

II. Doppelpendel

Wir betrachten ein Doppelpendel wie in Abbildung 2 dargestellt.

- a) Stellen Sie die Lagrangefunktion auf. Bestimmen Sie die Lagrange-Gleichungen. Nehmen Sie dazu an, dass $l_1 \simeq l_2$, $m_1 \simeq m_2$.
- b) Lösen Sie die Lagrangegleichungen für kleine Auslenkungen, d.h. für das linearisierte Problem. Berechnen Sie dazu die Eigenfrequenzen der Schwingungen. Bestimmen Sie weiterhin die Normalmoden. Welche Bewegung beschreiben sie?