

**Aufgabe 1:** Berechnen Sie mit Hilfe von Eulerschen Kreisgleichungen Nutation eines symmetrischen Kreisels.

Hinweis: Die Eulerschen Gleichungen lauten:

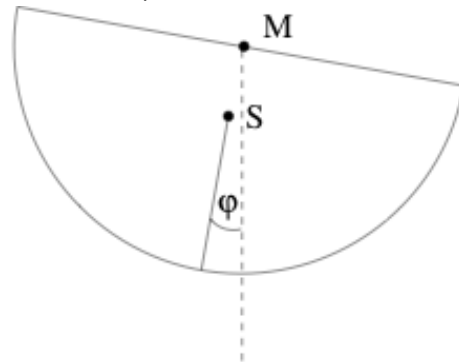
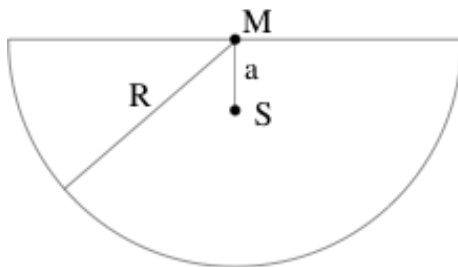
$$\Theta_1 \dot{\omega}_1 - (\Theta_2 - \Theta_3) \omega_2 \omega_3 = M_1$$

$$\Theta_2 \dot{\omega}_2 - (\Theta_3 - \Theta_1) \omega_3 \omega_1 = M_2$$

$$\Theta_3 \dot{\omega}_3 - (\Theta_1 - \Theta_2) \omega_1 \omega_2 = M_3$$

Berechnen Sie zunächst die Winkelgeschwindigkeiten und dann die Projektionen des Drehimpulses auf die Hauptachsen. Interpretieren Sie das Ergebnis.

**Aufgabe 2:** Eine homogene Halbkugel ist an einer Achse befestigt, die durch ihren Mittelpunkt M verläuft. Sie wird aus ihrer Gleichgewichtslage um den Winkel  $\varphi$  ausgelenkt.



- Berechnen Sie zunächst den Abstand des Schwerpunktes  $a$  vom Aufhängepunkt  $M$ . Beachten Sie dabei die Symmetrie. Zeigen Sie, dass  $a = \frac{3}{8}R$  ist.
- Stellen Sie jetzt die Bewegungsgleichung für den Winkel  $\varphi$  auf. Was passiert für kleine Auslenkungen?
- Nehmen Sie als Ausgangslage  $\varphi = \pi/2$  und berechnen Sie die maximale Winkelgeschwindigkeit und die maximale Schwerpunktschwindigkeit mit Hilfe des Energiesatzes.
- Welche Gleichung erhält man, wenn die Halbkugel auf einer rauhen Oberfläche aus ihrer Gleichgewichtslage ausgelenkt wird? (Nehmen Sie an, dass die Kugel rollt, nicht rutscht).