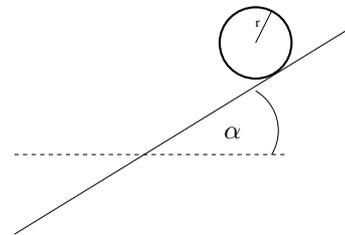


Aufgabe 8: rollender Zylinder

2 Punkte

Betrachten Sie einen Hohlzylinder mit Radius r , Länge L und Masse m , der auf einer schiefen Ebene mit Neigungswinkel α ohne Schlupf im Graviationsfeld der Erde rollt.

- a) Stellen Sie die Lagrangegleichung und die Bewegungsgleichung auf.
- b) Lösen Sie die Bewegungsgleichung.



Aufgabe 9: Kugelschale

3 Punkte

Betrachten Sie die Bewegung eines Massenpunktes mit Masse m auf der Innenseite einer Kugelschale mit Radius R unter Einfluss der Gravitation.

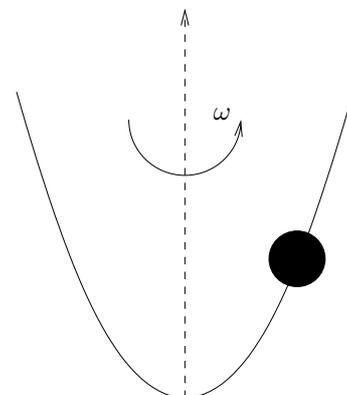
- a) Finden Sie geeignete generalisierte Koordinaten und stellen Sie die Lagrangefunktion auf.
- b) Leiten Sie die Bewegungsgleichungen her. Gibt es eine zyklische Variable? Was ist die zugehörigen Erhaltungsgröße?
- c) Lösen Sie die Bewegungsgleichungen in Integralform.

Aufgabe 10: rotierender Draht

2 Punkte

Betrachten Sie eine Kugel mit Masse m , die reibungslos unter Einfluss der Erdanziehung auf einem um die z -Achse mit Winkelgeschwindigkeit ω rotierenden Draht mit der Form $z = ar^2$ gleiten kann.

- a) Wählen Sie geeignete Koordinaten und stellen Sie die Lagrangefunktion auf.
- b) Leiten Sie die Bewegungsgleichung her und bestimmen Sie die Gleichgewichtslage. Was passiert für den Fall $\omega^2 = 2ag$? Geben Sie die Lösung der Bewegungsgleichung in Integralform an.



Aufgabe 11: Seilbahn

3 Punkte

Betrachten Sie einen Quader mit Masse M , der eine schiefe Ebene mit Neigung α unter Einfluss der Gravitation reibungslos herunter gleitet. An dem Quader sei ein Fadenpendel mit Fadenlänge l und Masse m befestigt.

- a) Stellen Sie die Lagrangefunktion auf.
- b) Leiten Sie die Bewegungsgleichungen her und zeigen Sie, dass $\theta = \theta_0$ eine Lösung der Bewegungsgleichungen ist und bestimmen Sie θ_0 .
- c) Lösen Sie die Bewegungsgleichung für θ für $M \gg m$ und kleine Auslenkungen aus der Ruhelage.

