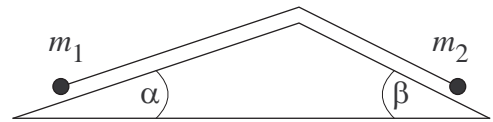


Aufgabe 1: Zwangsbedingungen und Lagrange

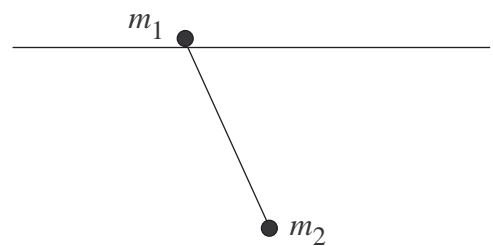
(mündlich, 8 Punkte)

Formulieren Sie die Zwangsbedingungen für folgende Probleme (im dreidimensionalen Raum!) und definieren Sie geeignete generalisierte Koordinaten. Stellen Sie jeweils die Lagrange-Funktion auf (unter dem Einfluss eines homogenen Schwerfeldes) und bestimmen Sie die Lagrange'schen Bewegungsgleichungen.

- a) Zwei Massenpunkte m_1 und m_2 an den Enden einer Schnur, die reibungsfrei auf zwei schiefen Schienen gleiten können.



- b) Eine Hantel (Länge L) aus zwei Massenpunkten m_1 und m_2 , von denen m_1 reibungsfrei auf einer Schiene gleitet.



Aufgabe 2: Atwood'sche Fallmaschine

(schriftlich, 12 Punkte)

Zwei Massen m_1 und m_2 befinden sich im Schwerfeld jeweils an den entgegengesetzten Enden eines Seils, das über eine Rolle mit Radius R und Trägheitsmoment J_s läuft. Die Bewegung erfolge reibungsfrei. Das Seil habe die Länge l .

- a) Betrachten Sie zunächst den Fall eines verschwindenden Trägheitsmomentes der Rolle. Geben Sie die kinetische und die potentielle Energie des Systems an und stellen Sie die Lagrange-Gleichungen auf. Lösen Sie diese für $m_1 = 2m_2$ und $z_1(t=0) = z_2(t=0)$ und $\dot{z}_1(t=0) = \dot{z}_2(t=0) = 0$.
- b) Geben Sie die Bewegungsgleichungen für den Fall eines endlichen Trägheitsmomentes an. Wie lauten mit den Anfangsbedingungen aus a) jetzt die Lösungen der Bewegungsgleichungen?
- c) Wie groß ist die träge Masse, wie groß ist die schwere Masse im System?

