

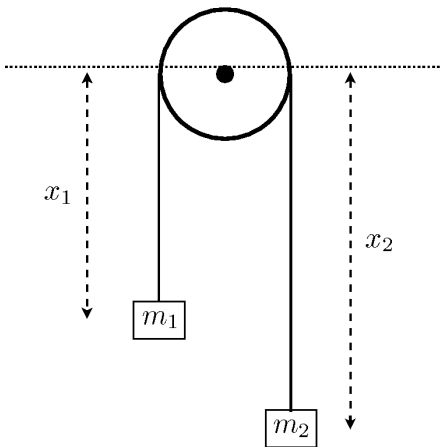
Abgabetermin: Montag, 29.4.2019, 14:15 in Vorlesung

Aufgabe 1: Lagrange-Funktionen und Bewegungsgleichungen

(5+5 P.)

Geben Sie die Lagrange-Funktion, die Lagrange-Gleichungen sowie deren allgemeine Lösung für die folgenden Systeme an:

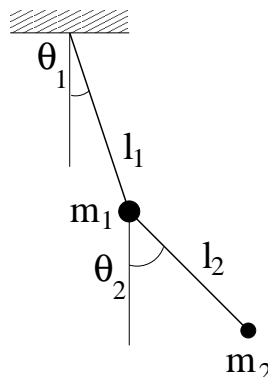
- (a) einen Massenpunkt der Masse m auf einer (eindimensionalen) schiefen Ebene mit Steigungswinkel α .
- (b) die sogenannte Atwoodsche Fallmaschine. (Rolle und Faden sollen als masselos angenommen werden.)



Aufgabe 2: Doppelpendel

(10 P.)

Geben Sie die Lagrange-Funktion und die Lagrange-Gleichungen für ein ebenes Doppelpendel an, wie wir es im Zusammenhang mit dem d'Alembertschen Prinzip in der Vorlesung kennengelernt haben. Sie dürfen die Lagrange-Funktion für den Fall kleiner Schwingungen nähern, bevor Sie die Bewegungsgleichungen ableiten.



Aufgabe 3: Pendel mit drehendem Aufhängepunkt

(10 P.)

Geben Sie die Lagrange-Funktion und die Lagrange-Gleichungen für ein Pendel (Länge ℓ , Masse m) an, dessen Aufhängepunkt in der Pendelebene eine gleichförmige Drehbewegung mit Winkelgeschwindigkeit Ω und Radius R ausführt.

Aufgabe 4: Beschleunigte Bezugssysteme

(5+5 P.)

Ein Pendel stehe in einem Eisenbahn-Waggon, dessen Geschwindigkeit in x -Richtung mit konstanter Beschleunigung a wächst.

- (a) Stellen Sie die Lagrange-Funktion und die Lagrangeschen Bewegungsgleichungen für das Pendel auf.
- (b) Bestimmen die Gleichgewichtslage des Pendels. Wie hängt die Frequenz ω der Oszillationen um diese Gleichgewichtslage (für kleine Auslenkungen!) von der Beschleunigung a des Zuges ab?