

Analytische Mechanik (P1b), SS 2013

Vorlesung: Prof. Dr. I. Sokolov

Übungen: F. Flegel, M. Rückl, Dr. A. Straube

URL: <http://people.physik.hu-berlin.de/~straube> (→ Teaching → SS 2013 AnalytMech)

Übungsblatt 2: Lagrange'sche Gleichungen 1. Art, D'Alambertsches Prinzip

Ausgabe: 22.04.2013

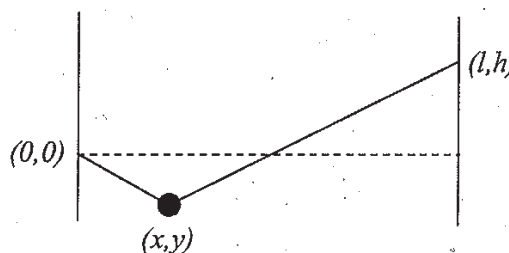
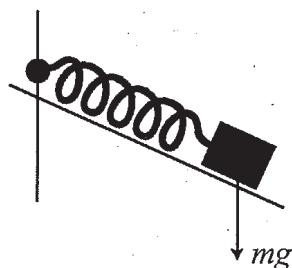
[insg. 20 Punkte]

Abgabe: bis 29.04.2013, 11 Uhr

1. Aufgabe

Ein Massenpunkt liegt auf einer schiefen Ebene und wird durch eine Feder mit Gleichgewichtslänge $l_0 \rightarrow 0$ und Federkonstante k im Gleichgewicht gehalten (linke Abbildung). Finden Sie die Gleichgewichtsposition des Massenpunktes unter Benutzung des

- d'Alambertschen Prinzips;
- bedingten Minimierens der potenziellen Energie V .

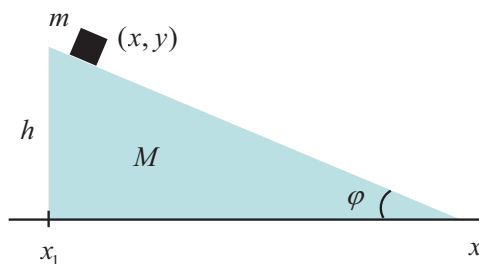


2. Aufgabe

Eine Perle gleitet reibungslos auf einem Faden, der an den Punkten $(0, 0)$ und (l, h) befestigt wird ($l > 0, h > 0$). Bestimmen Sie die Gleichgewichtsposition x, y der Perle, siehe rechte Abbildung oben. Hinweis: Eine interessante Lösung gibt es nur wenn $y < 0$.

3. Aufgabe

Ein Keil der Masse M gleitet reibungslos auf einer Ebene; eine Masse m gleitet auf ihm. Betrachten Sie die Koordinaten x_1 des Keils und (x, y) der Masse m als verallgemeinerte Koordinaten (x_1, y_1, z_1) des Systems.

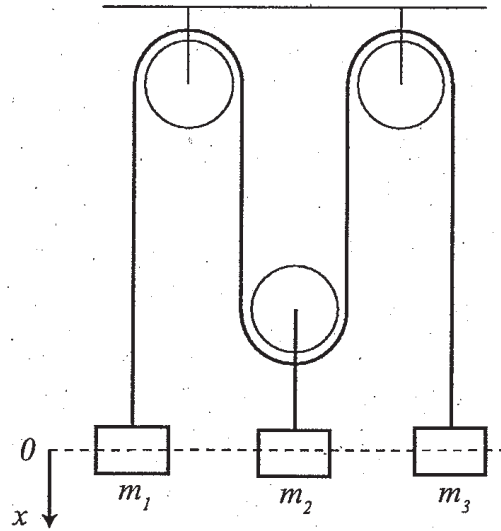


- Geben Sie die Zwangsbedingung an.
- Geben Sie die Lagrangesche Gleichungen 1. Art an und lösen Sie diese.

[bitte wenden]

4. Aufgabe

Betrachten Sie die folgende Vorrichtung, die aus masselosen Fäden und Blöcken besteht.



- Betrachten Sie die Koordinaten x_1, x_2, x_3 als Verallgemeinerte Koordinaten des Systems. Formulieren Sie die Zwangsbedingung.
- Geben Sie die Lagrangeschen Gleichungen 1. Art für das System an.
- Lösen Sie diese Gleichungen unter der Voraussetzung $x_1 = x_2 = x_3 = 0$ und $\dot{x}_1 = \dot{x}_2 = \dot{x}_3 = 0$.