

6. ÜBUNGSBLATT ZUR VORLESUNG THEORETISCHE PHYSIK I (MECHANIK)

Abgabe: Mittwoch, 04. Dezember 2002 in den Übungen.

Aufgabe A15: *D'Alembert-Prinzip, Zwangskräfte: Leiter an der Wand*

Eine Leiter der Länge l und der Masse m steht mit dem Neigungswinkel α an der Wand (siehe Fig. 1). Die Leiter hat an beiden Enden Rollen, so dass keine Reibung gegen Wand und Boden auftritt. An ihrem unteren Ende ist ein Seil befestigt, um das Wegrutschen zu verhindern. Wie groß ist die Spannung F des Seiles ?

(4 Punkte)

Aufgabe A16: *Zwangskräfte*

Ein Massenpunkt m gleite unter dem Einfluss der Schwerkraft reibungsfrei auf einer Führungsschiene, die durch $y = f(x)$ beschrieben werde. Die positive y -Achse zeige in Richtung der Schwerkraft.

- Leiten Sie den Ausdruck für die Zwangskraft \vec{Z} in der Form $\vec{Z} = \vec{Z}(y', y'', v^2)$ her, wobei v der Betrag der Geschwindigkeit von m ist. **(4 Punkte)**
- Es sei die Schiene durch $y(x) = a(1 - \cosh(x/a))$ mit $a > 0$ beschrieben. Wie groß ist die von der Masse auf die Schiene ausgeübte Kraft in einem Punkte (x, y) (auf der Schiene), wenn die Masse in der Höhe $y_0 < 0$ losgelassen wird ? Wie groß ist die maximal ausgeübte Kraft ? **(4 Punkte)**
- Nun sei die Schiene durch $y(x) = a(\cosh(x/a) - 1)$ mit $a > 0$ beschrieben. An welcher Stelle und mit welcher Geschwindigkeit springt die Masse von der Schiene ab, wenn sie (anfänglich im Ursprung befindlich) eine infinitesimale kleine Anfangsgeschwindigkeit in die positive x -Richtung erhält ? **(3 Punkte)**

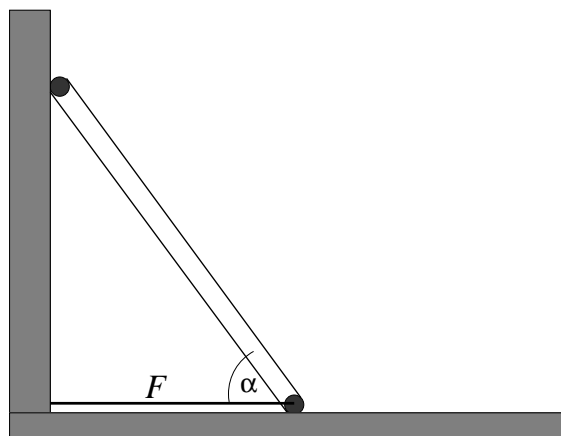


Fig. 1

