

## Übungen zum Modul P1a

### „Einführung in die klassische Mechanik und Wärmelehre“

#### Blatt 10

Abgabe: 21.01.2013 in der Übung

#### Aufgabe 26: (4 Punkte)

An welchem Ort liegt der Massenschwerpunkt eines Kreiskegels mit dem Basisradius  $R$  und der Höhe  $h$ , wenn die obere Hälfte im Vergleich zur unteren Hälfte die doppelte Massendichte besitzt? Welcher Abstand ergibt sich zum Schwerpunkt für eine homogene Massenverteilung?

#### Aufgabe 27: (4 Punkte)

In welcher Zeit rollt eine Eisenkugel mit der Masse  $7.25 \text{ kg}$  eine  $10 \text{ m}$  lange und  $10^\circ$  geneigte schiefe Ebene hinab?

Hinweis: Dazu ist zunächst das Trägheitsmoment einer Kugel mit Radius  $R$  zu bestimmen.

#### Aufgabe 28: (4 Punkte)

Ein System bestehe aus zwei Federn ohne Ruhelänge und zwei Massen:



Schreiben Sie die Bewegungsgleichungen für die Auslenkungen  $x_1, x_2$  der Massen aus ihren Gleichgewichtspositionen! Dabei sind eventuelle Reibungskräfte zwischen den Massen und dem Boden zu vernachlässigen.

Nehmen Sie an, dass  $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} \exp(i\omega t)$  und geben Sie das entsprechende System der al-

gebraischen Gleichungen für den Vektor  $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$  an. Schreiben Sie diese in Matrixform!

Bestimmen Sie die Eigenfrequenzen der Bewegung und die Moden der Schwingungen für den Fall  $m_1 = 2m_2 = 2m$  und  $k_1 = k_2 = k$ !