

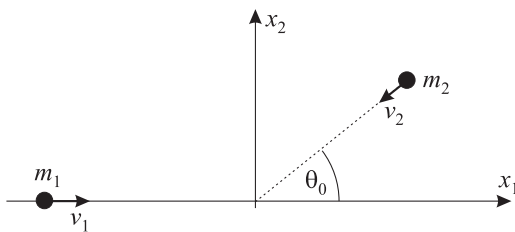
# Übungen Analytische Mechanik WS 2005: 1. Test

1. Eine Masse  $m$  bewegt sich entlang

$$\mathbf{r}(t) = \begin{pmatrix} x_{10} \cos(\omega_1 t) \\ x_{20} \sin(\omega_2 t) \\ 0 \end{pmatrix}.$$

- Bestimmen Sie die treibende Kraft. Unter welcher Bedingung wird sie eine Zentralkraft sein?
- Bestimmen Sie die potentielle Energie.
- Bestimmen Sie die kinetische Energie der Masse und zeigen Sie die Energieerhaltung.

2. Stoß



Zwei Teilchen gleicher Energie und gleicher Masse haben fast eine Frontalkollision. In einem speziellen Koordinatensystem, dem Schwerpunktsystem, welches sich mit einer Geschwindigkeit  $\mathbf{V}$  bewegt, scheinen die Teilchen frontal zu kollidieren.

- Bestimmen Sie  $\mathbf{V}$ .
  - Vergleichen Sie die Gesamtenergie im Schwerpunktsystem mit der Gesamtenergie im Laborsystem. Drücken Sie die Ergebnisse unter Verwendung der Geschwindigkeit  $v = v_1 = v_2$  und des Stoßwinkels  $\theta_0$  aus.
3. Eine glatte Kugel (Radius  $R$ ) ruht auf einer waagrechten Ebene. Ein Massepunkt (Masse  $m$ ) startet vom höchsten Punkt der Kugel ( $t = 0 : x_1(0) = x_2(0) = 0, x_3(0) = 2R, |\mathbf{v}(0)| = 0$ ) und kann unter Schwerkrafteinwirkung entlang der Kugeloberfläche Richtung waagrechte Ebene gleiten. Bestimmen Sie die Teilchenbahn bis das Teilchen die waagrechte Ebene trifft. In welchem Abstand vom Ursprung und mit welcher Geschwindigkeit trifft das Teilchen die waagrechte Ebene?
4. Auf einem in der  $(x_1, x_2)$ -Ebene ruhenden, parabelförmig gebogenen Draht rutscht eine Perle der Masse  $m$  mit Reibung. Die Parabel ist durch die Beziehung  $x_2 - ax_1^2 = 0$  gegeben und die Gleitreibungskraft durch

$$\mathbf{F}_r = -\mu |\mathbf{Z}| \frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|},$$

wobei  $\mathbf{Z}$  die Zwangskraft ist, welche auf die Perle wirkt. Die Schwerkraft wirkt in die negative  $x_2$  Richtung. Stellen Sie die Bewegungsgleichung unter Verwendung von LAGRANGE I auf und bestimmen Sie die Zwangskraft.