

Klassische Teilchen und Felder

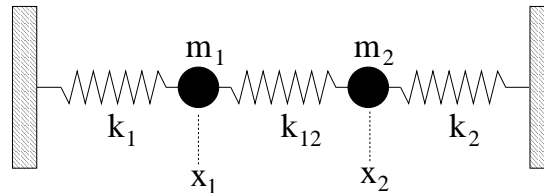
Präsenzübung, Blatt 02

WS 08/09 21.10.2008

Vorlesung: Luis Santos – Übungen: Garu Gebreyesus & Tobias Wirth

[P4] gekoppelte Schwingungen

Betrachten Sie zwei Massen m_1 und m_2 , die untereinander und jeweils mit einer festen Wand durch Federn mit Federkonstanten k_1, k_{12} und k_2 , wie in der Abbildung ersichtlich, verbunden sind. Die Bewegung ist eindimensional.



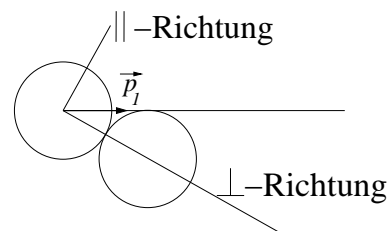
- Geben Sie die Bewegungsgleichungen für $y_{j=1,2} \equiv x_j - x_{j0}$ an. Hierbei ist x_{j0} die Ruhelage der Masse m_j .
- Suchen Sie nach Lösungen dieser Gleichungen der Form $y_i = \alpha_i \cos \omega t$ und bestimmen Sie die möglichen Werte von ω .
- Betrachten Sie das symmetrische System, d.h. $m = m_1 = m_2$ und $k = k_1 = k_2$, und bestimmen Sie die möglichen Werte von ω und die zugehörigen Vektoren $\vec{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2)$. Welchen Bewegungen entsprechen jeweils den gefundenen Normalmoden?

[P5] Streuung von harten Kugeln

Betrachten Sie 2 harte Kugeln jeweils mit Radius A und Massen m_1 und m_2 , die sich reibungsfrei bewegen. Zu Beginn sei die Kugel 2 in Ruhe (im Laborsystem) während die Kugel 1 sich mit dem Impuls $\vec{p}_1 = p_1 \vec{e}_x$ ($p_1 > 0$) bewegt. Die Bahn des Mittelpunktes der Kugel 1 sei parallel zur x -Achse mit Abstand A zu ihr. Der Mittelpunkt von Kugel 2 liegt genau auf der x -Achse.

- Betrachten Sie den Stoß der 2 Kugeln. Berechnen sie insbesondere den Winkel zwischen der der Bahn der Kugel 1 nach dem Stoß und der x -Achse. Was passiert mit Kugel 2? Führen Sie die Berechnungen zunächst im Laborsystem durch.
- Drücken Sie die Impulse der Kugeln nach dem Stoß im Schwerpunktsystem aus.

Hinweis: Der Impulsübertrag bei der Kollision findet aufgrund des Kontakts der 2 Kugeln statt. Also verändert sich nur die Komponente des Impulses in der Richtung der Verbindungslinie der Mittelpunkte (\perp -Richtung in der Skizze).



Abgabe der Ausarbeitungen der Hausübungen ist Dienstags VOR der Vorlesung, d.h. bis 08:15 Uhr. Eine spätere Abgabe ist nicht möglich!