

# Zwei gekoppelte Stangenpendel

Lie.

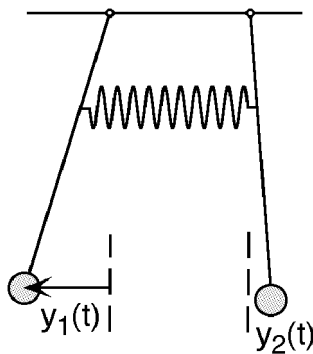
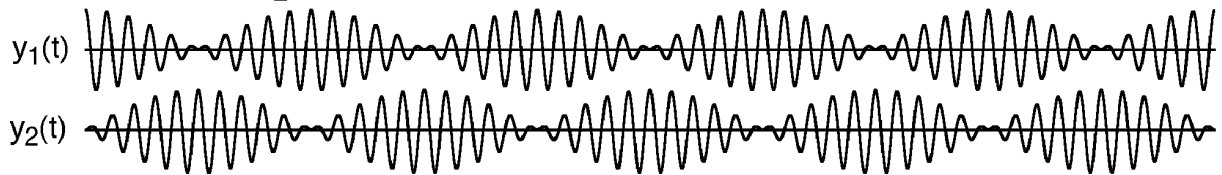


Abb. 1: Eine Feder koppelt zwei gleichartige Stangenpendel miteinander. Die Pendelbewegung wird aufgezeichnet. Die Kopplung soll für diesen Versuch nicht zu stark sein, d.h. die Feder soll weich oder hoch oben befestigt sein.

Abb. 2: (unten) Bewegung der zwei Pendel.

(Idealisierte Darstellung: Von der Dämpfung wurde abgesehen).



## Beobachtungen:

- 1) Stösst man nur das erste Pendel an, so wandert die Schwingungsenergie mit der Zeit zum zweiten Pendel und wieder zurück.
- 2) Die Energie wandert umso schneller hin und her, je stärker die Pendel gekoppelt sind (härtere Feder oder Feder tiefer stellen).
- 3) Die Energie wandert umso langsamer, je grösser die Trägheit der Pendel ist (zusätzliche Massestücke auflegen)

Die Bewegung einer einzelnen Pendelmasse sieht aus wie eine Schwebung. Eine Schwebung entsteht, wenn zwei Schwingungen leicht unterschiedlicher Frequenz überlagert werden. Diese Schwingungen nennt man die **Eigenschwingungen** des Systems (Grundschiebungen, Eigenmoden). Wie sehen sie aus?

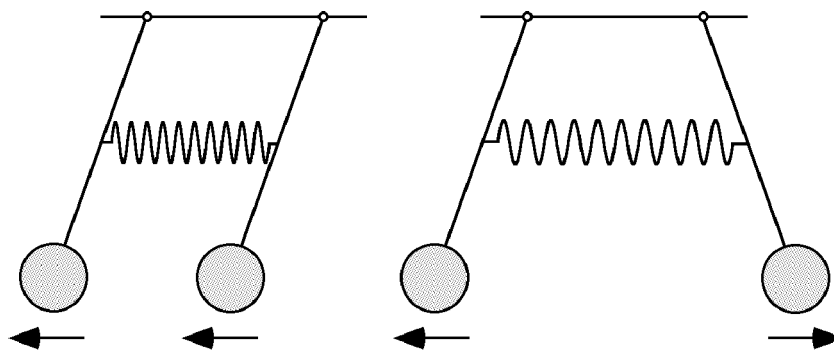


Abbildung 3:  
Eigenschwingungen zweier gekoppelter Pendel. Die Schwingung im Gleichtakt hat die tiefere, jene im Gegenteil die höhere Frequenz.

- 4) Startet man eine Eigenschwingung, so wandert die Energie nicht zur anderen Eigenschwingung.

Die Bewegung der zwei Pendel kann als Überlagerung der zwei Eigenschwingungen aufgefasst werden, die Mathematik dahinter ist allerdings etwas aufwändig. Ein System aus zwei gekoppelten Oszillatoren hat zwei Eigenschwingungen. Ein System aus N gekoppelten Oszillatoren hat N Eigenschwingungen.