Zukunftstag@home

- Experimente für zuhause – Nr. 2

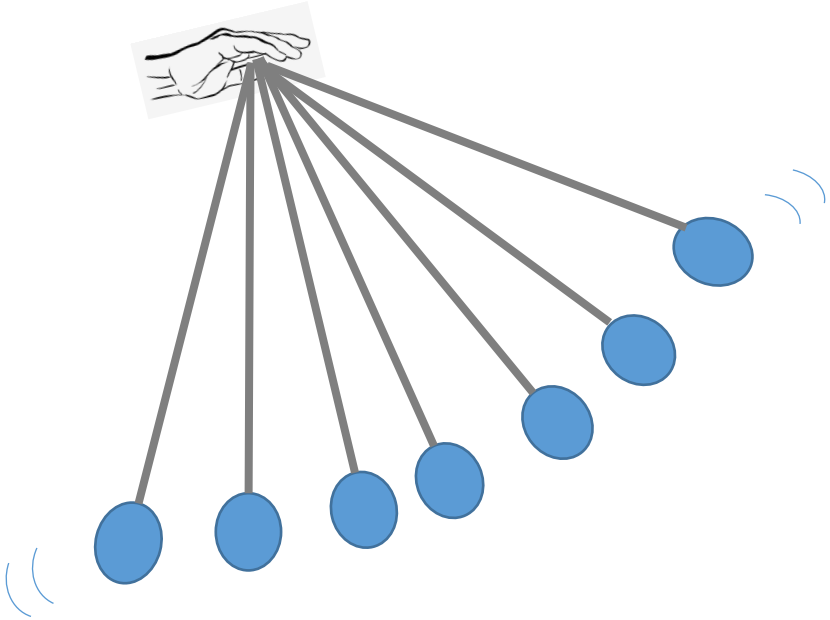
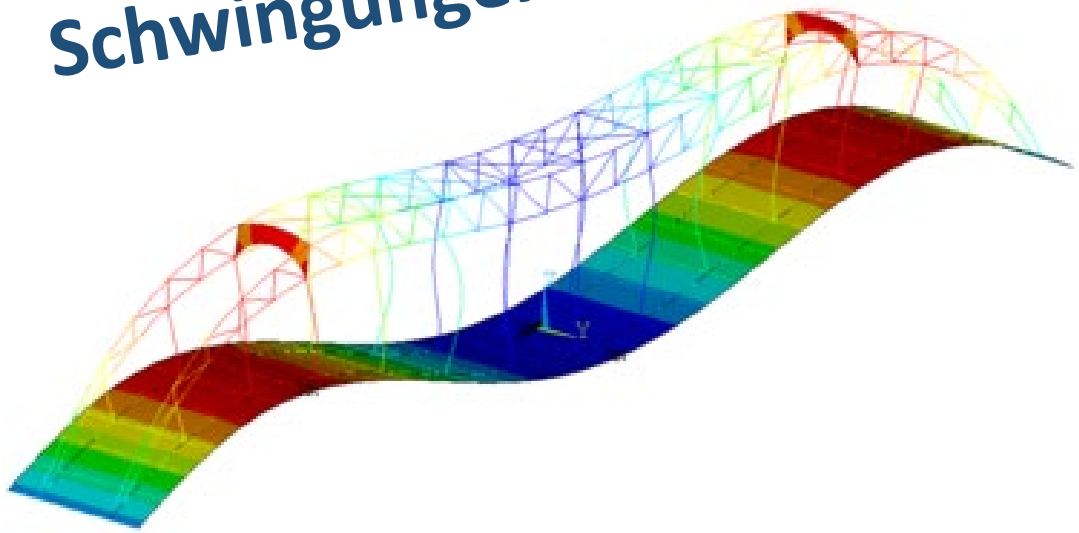


Abbildung: ISD

Die fabelhafte Welt der Schwingungen



Eva Maria Mentzel, Susanne Martens

30.03.2020

Idee 3: Die fabelhafte Welt der Schwingungen

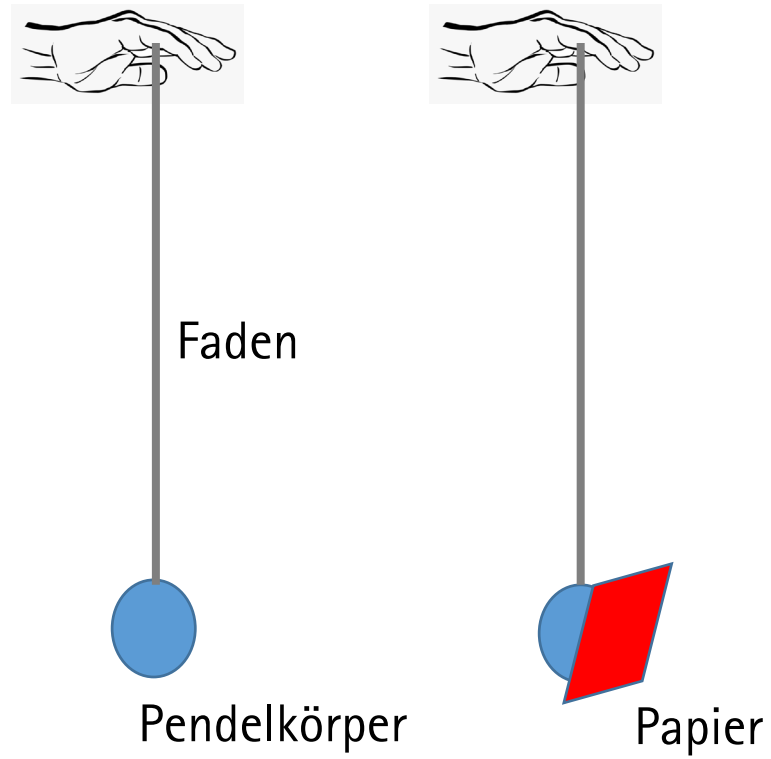
Was du brauchst:

- Faden (ca. 1m lang)
- Kleiner Gegenstand, ca. 20g schwer (z.B. Radiergummi)
- Ein Blatt Papier (etwa so groß wie eine Postkarte)

1. Bastle dir ein Schwingungssystem, in dem du den Gegenstand an den Faden bindest.

2. Mach' den Test: Stoße den Pendelkörper kurz an. Warte solange, bis er aufhört zu schwingen (Ruhezustand). Befestige nun das Papier an dem Pendelkörper und stoße den nun erweiterten Pendelkörper an.

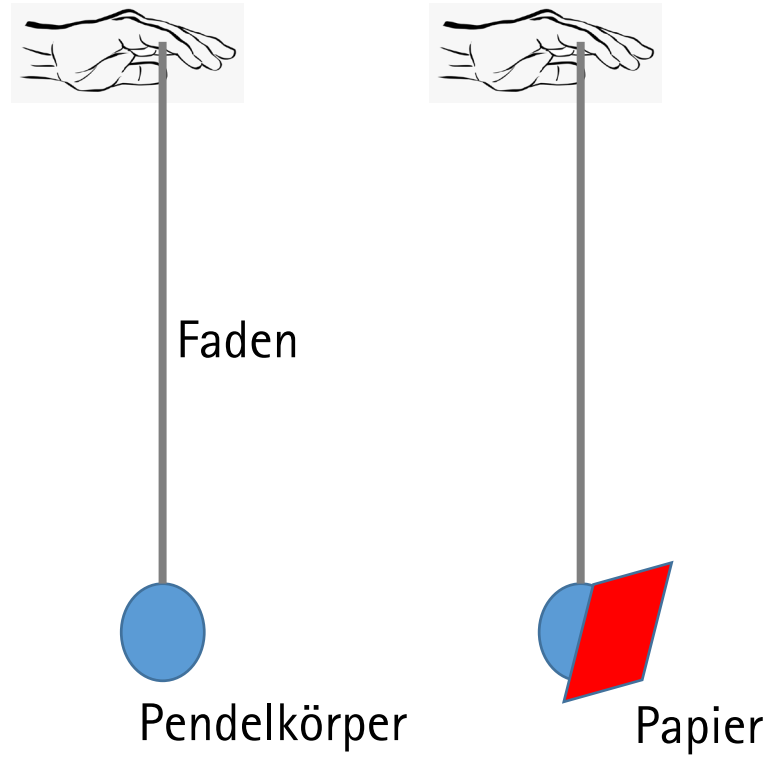
3. Was beobachtest du? Erkennst du Unterschiede zwischen den beiden Versuchen? Wenn nicht, mache die Test noch einmal und achte darauf, wie lange jeweils der Pendelkörper braucht, bis er wieder im Ruhezustand ist.



Die fabelhafte Welt der Schwingungen

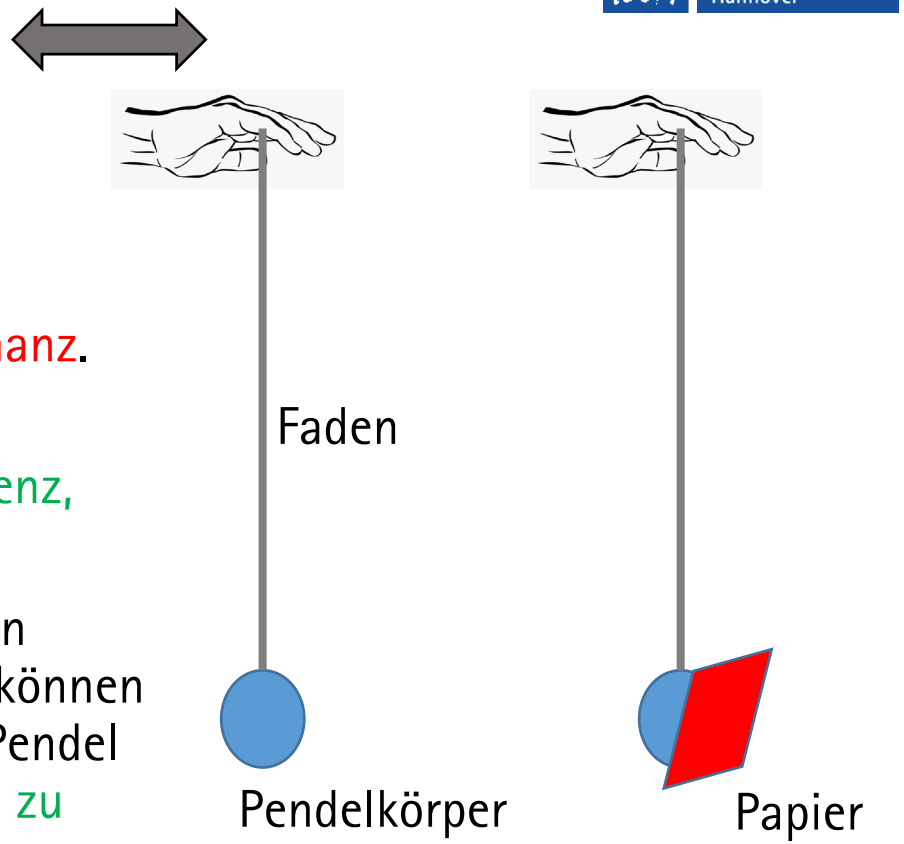
Was steckt dahinter?

- Ohne angehängtes Blatt schwingt der Pendelkörper länger. Es vergeht also mehr Zeit bis das System zur Ruhe kommt. Du beobachtest eine schwach gedämpfte Schwingung.
- Mit Blatt ist die Dämpfung wesentlich größer. Das System ist früher wieder in seinem Ursprungszustand.
- Die Pendel schwingen in einer Eigenschwingung mit ihrer Eigenfrequenz.
- Anhand dieses Versuches erkennst du, wie sich die Eigenfrequenz ändert, wenn du z. B. zusätzliches Gewicht (Papier) in das System einbringst.



- Eigenfrequenz = Takt, mit dem eine Struktur ausschwingt, nachdem du sie in Schwingungen versetzt hast. Mit Hilfe von Eigenfrequenzen kann das Schwingungsverhalten der Pendel (oder auch anderer Systeme) beschrieben werden.

Die fabelhafte Welt der Schwingungen



Wozu ist das eigentlich wichtig?

- Ist die Anregungsfrequenz = Eigenfrequenz, ist das System in Resonanz.
- Du kannst das Pendel zusätzlich anregen, indem du deine Hand (horizontal) hin und her bewegst. Ist deine Bewegung = Eigenfrequenz, verstärken sich die Schwingungen stark. (Probier's mal aus!)
- Ingenieure beobachten und beachten das Schwingungsverhalten von hohen Gebäuden, Brücken, Autos oder Windenergieanlagen. Diese können zum Beispiel durch Wind in Schwingung geraten. Wie bei unseren Pendel kommen deshalb Zusatzsysteme zum Einsatz, um die Eigenfrequenz zu verschieben und Resonanzen zu verhindern.

Was Resonanzen anrichten können, ist beeindruckend und erschreckend am Beispiel der Tacoma-Narrows-Brücke zu sehen – seitdem haben Ingenieure einiges dazugelernt: https://www.youtube.com/watch?v=j-zczJXSxnw

Die fabelhafte Welt der Schwingungen

Überleg‘ mal!

- Warum ist es wohl in Deutschland verboten, im Gleichschritt über eine Brücke zu marschieren?
- Warum muss beim Schwingungsverhalten von Bauwerken auch Schnee mitberücksichtigt werden?
- Wie lässt sich das Schwingungsverhalten verändern?

Noch mehr Versuche für zuhause findest du z. B. unter:

- https://www.leifiphysik.de/mechanik/kopplung-von-schwingungen/versuche/heimversuch-zur-resonanz
- https://www.leifiphysik.de/mechanik/mechanische-schwingungen/versuche/fadenpendel-heimversuche

Fotos: Unsplash.com

Bauingenieurwesen & Geodäsie an der Leibniz Universität Hannover – wo du uns online findest

Unsere Website:

www.fbg.uni-hannover.de/de/studium/vor-dem-studium/angebote-fuer-schuelerinnen/

www.fbg.uni-hannover.de/de/fakultaet/news-veranstaltungen/veranstaltungen/

Facebook:

facebook.com/FakultaetBauUndGeoUniHannover

facebook.com/geodaesieluh

Instagram:

instagram.com/luh_geodaesie/

Schulprojekte an der Leibniz Universität:
https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/leibniz4schoolschulprojekte/

Wir hoffen, dass der Zukunftstag bald nachgeholt wird oder du uns vielleicht einmal bei einer anderen Veranstaltung an der Uni besuchst! Bring unbedingt deine Fragen mit, die du noch zu den Experimenten hast!