

# 1. Die Arbeit zum Pendel geht nicht so schnell aus

## Einleitung

- 1 **i** Ein **Federpendel** besteht aus einer aufgehängten Feder, an deren unterem Ende eine Masse  $m$  befestigt ist. Wird diese Masse etwas angehoben und losgelassen, so entsteht eine vertikale Schwingung. Für ein Federpendel lassen sich ähnliche Gesetze finden wie für das **Fadenpendel**

## Auftrag

- 2 **👁** Sie **erforschen** in diesem Praktikum das Federpendel selbstständig im Zweierteam. Suchen Sie dessen Gesetze mit eigenen **Beobachtungen und Messungen**. Es ist zu erwarten, dass Sie Gesetze finden, welche durch Worte ausgedrückt und solche, welche durch Formeln dargestellt werden können. Wie Forscherinnen und Forscher vorgehen, haben Sie am Beispiel des Fadenpendels gelernt (siehe Kasten rechts, siehe auch Skript 3).

Jedes Team stellt schliesslich einen mit **Computer** geschriebenen **druckfertigen Forschungsbericht** von **maximal zwei Seiten** (A4) zusammen. Der Bericht enthält in übersichtlicher und gut lesbarer Darstellung folgende Elemente (siehe auch die Einleitung zum Versuchsbericht allgemein).

### Einleitung

Ziele, Fragestellungen, Versuchsaufbau (Skizze), Definitionen, Begriffserklärungen, Symbole

### Methode

Vorgehensweise, Versuchsdurchführung, Beobachtungen (Beschreibung)

### Ergebnisse / Auswertung

Beobachtungsergebnisse, Messreihen und Messfehler, Diagramme, Berechnungen, Auswertungen

### Diskussion, Schlussfolgerung, Kritik

**Zusammenfassung** der Beobachtungs- und Messergebnisse (mit Messfehler)

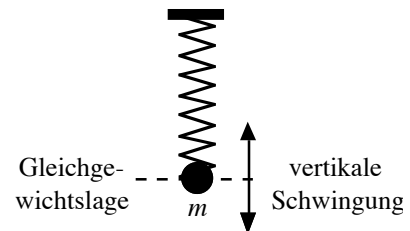
## Bemerkungen

- 3 **i** Beim **Starten** der Schwingung ist darauf zu achten, dass die Masse nur soweit angehoben wird, dass die Feder noch etwas gedehnt ist. Identifizieren Sie die von Ihnen verwendeten Federn für spätere Kontrolle.

Die **Beobachtungen** und Messungen werden wohl etwa eine Stunde beanspruchen. Den Rest der Zeit benötigen Sie zur **Auswertung** und zur Dokumentation Ihrer Forschungsarbeit im Forschungsbericht, sowie zur gruppeninternen Organisation der weiteren Arbeiten.

### Material

- 1 lange Stativstange, 1 kurze Stativstange
- 1 Tischklemme; 2 Muffen
- 1 Doppelmeter; 1 Massstab mit Schieber
- 1 Stoppuhr, 1 Computer
- Waage, diverse Federn, diverse Massen zum Anhängen



### Unsere Arbeitsschritte beim Fadenpendel waren

1. Fadenpendel aufbauen
2. **Beobachtungen**, Fragen, weitere Beobachtungen, Veränderungen, Beobachtungen, ... schriftlich festhalten im **Versuchsprotokoll**
3. sämtliche Beobachtungen sammeln
4. Beobachtungen sortieren in...  
**reproduzierbare** – nicht reproduzierbare  
übereinstimmende – widersprüchliche
5. Auflösung gewisser Widersprüche durch ...  
**Idealisierung** (Reibung vernachlässigen)  
exakte **Definitionen** von Messgrössen  
(Schwingungsdauer, Pendellänge)
6. verbesserte Messungen: **Messreihe** mit diesen Messgrössen als Tabelle darstellen
7. **Messunsicherheiten** festhalten
8. **grafische Darstellung** der Messwerte
9. Vermutung über den mathematischen Zusammenhang anhand der Grafik formulieren
10. Vermutung an den Messwerten testen
11. überprüfen, ob die Abweichung zwischen Vermutung und Messwerten allein durch die Messunsicherheiten erklärt werden können  
**Messresultat** darstellen mit bestätigtem **Gesetz**
- Fehlerangaben**  
korrekter **Einheit**
13. weitere Überprüfung des Gesetzes durch **Prognosen** und **experimentelle Tests**.

### Abgabetermin für Ihre Gruppe