

II. Eigene Versuche mit dem Editor

a) Federpendel anpassen

Hierbei ist Ihre Aufgabe, dass *phyphox* am Ende ein Auslenkungs-Zeit-Diagramm erstellt. Nutzen Sie hierzu das in *phyphox* implementierte Experiment Federpendel („spring“) als Ausgangsbasis.

Die folgenden physikalischen Zusammenhänge sind hilfreich:

$$\text{Mit dem Hookeschen Gesetz erhält man: } a_y(t) = \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -\frac{D}{m} y(t)$$

Diese lineare Differentialgleichung kann durch die Ort-Zeit-Funktion $y(t) = \hat{y} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ gelöst werden:

$$a_y(t) = -\omega^2 \cdot \hat{y} \cdot \sin(\omega \cdot t) = -\omega^2 \cdot y(t)$$

Man erhält also für die Auslenkung: $y(t) = -\frac{a_y(t)}{\omega^2}$

$$\text{und für die Kreisfrequenz: } \omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

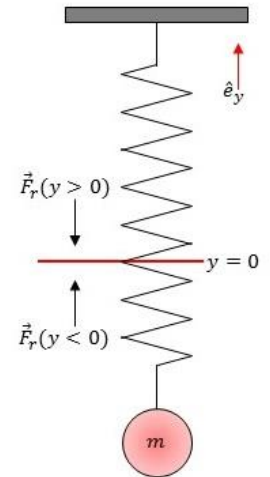


Abbildung 1: Ungedämpfter harmonischer Oszillator mit Pendelmasse m und Ruhelage bei $y=0$

b) Weitere Anpassung des Federpendels:

Erweitern Sie nun das Experiment um die Anzeige der Federkonstanten, die mit *phyphox* unter Eingabe der Pendelmasse errechnet werden kann.

c) Experiment „Zentripetalbeschleunigung“ erstellen

Hierbei ist Ihre Aufgabe, dass *phyphox* am Ende aus den Daten des Beschleunigungssensors sowie aus den Daten des Gyroskops eine Auftragung der Beschleunigung gegen die Winkelgeschwindigkeit erstellt. Zudem soll mit der Beziehung $a = r \cdot \omega^2$ eine lineare Funktion erstellt und in einem Graphen dargestellt werden.

Eine mögliche Lösung kann über die in *phyphox* implementierten Experimente im Editor geladen und betrachtet werden.

Workshop zum *phyphox*-Editor

d) Eigenes Experiment zur Hysterese der Magnetisierung eines Eisenkerns

Christoph Holz von der Universität Münster hat einen interessanten Ansatz vorgeschlagen, mit *phyphox* die Hysterese der Magnetisierung eines Eisenkerns zu messen. Hierzu werden zwei in Reihe geschaltete Spulen verwendet, die senkrecht zueinanderstehen, von denen aber nur eine den Eisenkern enthält. Somit fließt durch beide der gleiche Strom, während auf einer Achse ein hierzu proportionales B-Feld von der Spule ohne Kern mit dem Magnetometer messbar ist und auf einer anderen Achse das Gesamtfeld mit Eisenkern von der anderen Spule aufgezeichnet werden kann.

Erstellen Sie ein *phyphox*-Experiment, das diese Messung leicht ermöglicht, indem die Magnetometer-Daten der y-Achse und der x-Achse gegeneinander aufgetragen werden.

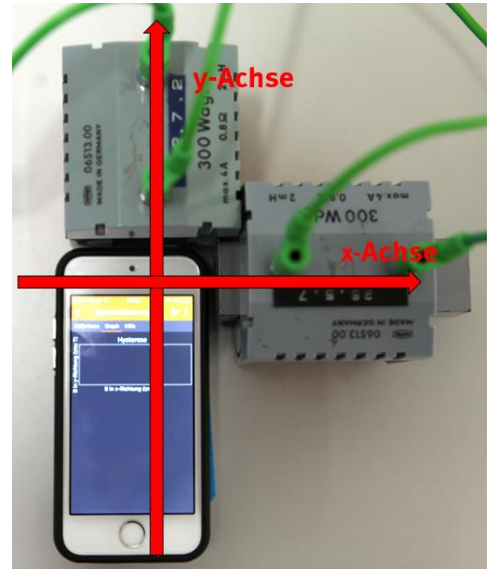


Abbildung 2: Position des Magnetfeldsensors und dazugehörige Achsen, angelehnt an die Idee von Christoph Holz (Universität Münster)