

# Periodendauer eines Federpendels

**Aufgabe:** Ermitteln Sie, wie die Periodendauer eines Federpendels von der Masse  $m$  des schwingenden Körpers und der Richtgröße  $D$  der Feder abhängt.

**Aufbau:** Der Aufbau wird mit Hilfe des Programms „phun“ und der bereit gelegten Anleitung simuliert.

## Messungen:

1. Variieren Sie bei laufender Simulation zunächst die Masse  $m$  des schwingenden Körpers. Notieren Sie qualitativ die Veränderung der Periodendauer.
2. Verfahren Sie ebenso mit der Richtgröße  $D$  der Feder.
3. Um eine Gesetzmäßigkeit zu finden und die Beobachtungen zu bestätigen, ist eine Messreihe notwendig. Stellen Sie dazu bei gleicher Richtgröße  $D$  verschiedene Massen  $m$  ein (z.B. 0.5 kg, 0.7 kg, ... ,2 kg) und nehmen Sie mit einer Stoppuhr jeweils die Periodendauer  $T$  durch Abstoppen von 10 Perioden auf. Tragen Sie die Messungen in eine geeignete Tabelle ein.
4. Bestimmen Sie nun die Abhängigkeit der Periodendauer  $T$  von der Richtgröße  $D$ , indem Sie bei konstanter Masse  $m$  die Richtgröße  $D$  variieren. Nehmen Sie die Periodendauer wie in Messung 3. auf und tragen Sie die Werte in eine Tabelle ein.

## Auswertung:

1. Zeichnen Sie aus dem Messwerten der 3. Messung ein  $m$ - $T^2$ -Schaubild. Ermitteln hieraus den funktionalen Zusammenhang zwischen  $m$  und  $T^2$ .
2. Verfahren Sie ebenso mit den Messwerten der 4. Messung. Erstellen Sie hier ein  $D$ - $T^2$ -Schaubild und ermitteln Sie ebenfalls den funktionalen Zusammenhang.
3. Fassen Sie die Ergebnisse aus 1. und 2. in einer Gleichung der Art  $T^2 = f(m,D)$  zusammen. Ermitteln Sie die dazu benötigte Konstante aus den Diagrammen.
4. Interpretieren Sie die Ergebnisse aus 3. um eine Gleichung der Art  $T = f(m,D)$  zu erhalten.

# Periodendauer eines Fadenpendels

**Aufgabe:** In einer Formelsammlung findet sich für die Periodendauer eines Fadenpendels folgender funktionale Zusammenhang:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{mit } l: \text{ Pendellänge, } g: \text{ Ortsfaktor}$$

Dieser Zusammenhang soll bestätigt, sowie die Grenzen seiner Gültigkeit untersucht werden.

**Aufbau:** Öffnen Sie die Datei „Fadenpendel.phz“. Hier finden sich Fadenpendel mit einer Fadenlänge von 1 m, 2 m und 3 m Länge. Der Ortsfaktor lässt sich über das Menü „Options → Simulation“ einstellen.

## Messungen:

1. Vergewissern Sie sich zunächst durch Beobachtung, dass die Periodendauer nicht von der Masse  $m_K$  der angehängten Kiste und auch nicht von der Stärke des Anstoßes abhängt.
2. Nehmen Sie in einer Tabelle die Periodendauern der drei verschieden langen Pendel durch abstoppen von 10 Perioden auf.
3. Messen Sie bei insgesamt 5 verschiedenen Ortsfaktoren jeweils die Periodendauer der drei verschieden langen Pendel. Tragen Sie die Messwerte in eine geeignete Tabelle ein.
4. Erhöhen Sie bei laufender Simulation die Masse  $m_F$  des Fadens. Notieren Sie ihre Beobachtung und notieren Sie sich die Periodendauer aller drei Pendel für  $m_F = m_K$

## Auswertung:

1. Berechnen Sie mit Hilfe der angegebenen Formel die erwartete Periodendauer der jeweiligen Pendel für alle verschiedenen Ortsfaktoren und vergleichen Sie diese mit ihren Messwerten aus den 1. und 2. Messungen.
2. Diskutieren Sie die auftretenden Abweichungen. Lässt sich mit Hilfe der gegebenen Formel die Periodendauer eines Fadenpendels vorhersagen?
3. In welchen Verhältnis müssen die Massen von Faden und Kiste stehen, damit sich obige Formel anwenden lässt?