

## Die Pendellänge garantiert verlässlich die Schwingungsdauer:

**6 cm =>  $\frac{1}{2}$  Sekunde, 25 cm => 1 Sekunde, 1 m => 2 Sekunden.**

Nimm die Mutter einer Schraube oder einen anderen Gegenstand, der sich gut an einen Faden hängen lässt. Mutter und Faden ergeben ein Pendel, wenn du es so aufhängst, dass die Mutter frei hin und herschwingen kann. Wenn Du jetzt die Zeit misst, die das Pendel braucht, um einmal vollständig hin und herzuschwingen, kannst du etwas Bemerkenswertes feststellen: Mit einem 6 cm langer Faden ergibt sich verlässlich ein Pendel, das in (fast genau)  $\frac{1}{2}$  Sekunde komplett hin und herschwingt, mit einem 25 cm Faden braucht das Pendel eine Sekunde. Mit 100 cm Faden dauert es 2 Sekunden, bis die Mutter den vollständigen Weg hinter sich gebracht hat. Dabei ist es unwichtig, wie schwer die Mutter ist, sie sollte nur nicht zu leicht sein, weil die Luftreibung dann die Energie der Schwingung zu schnell ableitet.

Es klingt ziemlich einfach, diese drei Versuche durchzuführen. Aber meinen Erfahrungen ist es das nicht, es sei denn, man hat ein Profi-Physiklabor mit Stativen, elektronischen, Stoppuhren etc. Aber es hat mir Spaß gemacht, es mit Hausmitteln aufzubauen und zu überprüfen.

Damit du es etwas leichter hast, bekommst du in diesem Experimentierset neben einer Schnellspannzwinge und einem Stück Bindfaden noch eine Lüsterklemme, eine Mutter mit 8-mm-Gewinde und ein Stück Krepp-Klebeband, damit du gleich loselegen kannst. Nachweise, dass du Zeitwerte die für 6 cm, 25 cm und 100 cm Schnur tatsächlich feststellen konntest, kannst du mit kurzen Videos führen, auf denen das Pendel etwas mehrere Sekunden hin und herschwingt. Die Zeit für eine einzelne Schwingung kannst du ermitteln, wenn du das Video aufmerksam betrachtest. In jedem Video läuft ja sozusagen eine Uhr mit. Du kannst aber auch eine Uhr mitfilmen oder dir andere Tricks überlegen.

**Nun die Aufgabe zu diesem Thema, die du abgeben sollst: Filme ein Pendel mit einer 50 cm langen Schnur und stelle fest, wie groß die Schwingungsdauer auf dem Video dann ist. Schreibe einen kleinen Bericht, wie du die Schwingungsdauer ermittelst und zu welchem Ergebnis du kommst.**

Fotografiere deinen Bericht ab und gib dein „50-cm-Video“ und den Bericht als Datei ab.

Erstaunlich: Alle Ergebnisse kannst Du überprüfen, wenn du die Werte in diese Gleichung einsetzt:  $T = \frac{2\pi}{\sqrt{9,81/L}}$ .

Dabei ist T die Zeit für eine ganze Schwingung, die „Kreiszahl“  $\pi$  etwa 3,14 und L die Länge des Pendels. Du darauf achten, dass alle Längen in Metern eingesetzt und alle Zeiten in Sekunden abgelesen werden müssen, hier zum Beispiel für das Pendel mit dem 6 cm (0,06 m) lange Faden:

Zähler:  $2 \cdot \pi \approx 6,28$ ; Nenner:  $\sqrt{9,81/0,06} = 12,77$ ;

Zähler/Nenner =  $6,28/12,77 = 0,49$ .

Diese Überprüfung hat ein gut passendes Ergebnis ergeben: 0,49 ist fast genau 0,5. Da steht für 0,5 Sekunden =  $\frac{1}{2}$  Sekunde. Wenn dein gemessener Wert und der errechnete Kontrollwert für dein „50-cm-Pendel“ etwas weiter voneinander abweichen, macht das nichts. Sie sollten aber einigermaßen zueinander passen. Warum diese Formel funktioniert, das ist ziemlich harte, aber spannende Physik. Vielleicht findest du Gefallen daran, wenn du dazu auf eigene Faust weiterforschst.

