

Physikalische Pendel

Lie.

Ein physikalisches Pendel ist ein starrer Körper, der unter dem Einfluss der Schwerkraft um eine feste, horizontale Achse frei schwingen kann. Die Schwingungsdauer T hat für kleine Amplituden folgenden Wert:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J_S + ms^2}{mgs}}$$

In der FoTa-Formel ist s der Abstand der Drehachse vom Schwerpunkt und J_S das sog. Trägheitsmoment bezogen auf eine parallele Rotationsachse durch den Schwerpunkt. Die Trägheitsmomente einfacher Körper stehen ebenfalls in der FoTa.

Material: verschiedene physikalische Pendel, Stoppuhren, Massstäbe, Waagen

Messungen

1. Wählen Sie eine Stange oder Platte mit vielen Löchern. Bestimmen Sie möglichst genau Länge, Breite, Dicke und die Masse der Platte. Notieren Sie die Abstände der Bohrungen (Löcher) zum Schwerpunkt, machen Sie eventuell eine kleine Zeichnung. Wählen Sie eine Bohrung als Aufhängung und messen Sie möglichst genau die Schwingungsdauer bei kleiner Amplitude. Wiederholen Sie die Messung für alle anderen Bohrungen.
2. Wählen Sie eine andere Platte oder Stange und wiederholen Sie den Vorgang.
3. Vermessen Sie die quadratische Platte, die senkrecht zur Plattenebene schwingt.

Auswertung der Messungen

- a) Schlagen Sie die Theorie in der FoTa nach.
- b) Stellen Sie für die 1. Messreihe die Schwingungsdauer T als Funktion von s graphisch dar. Zeichnen Sie in dasselbe Diagramm sowohl den theoretischen Verlauf nach der FoTa-Formel als auch die Messpunkte.

- c) Stellen Sie für die 2. Messreihe s^2 als Funktion von $s \cdot \frac{T^2}{2\pi^2}$ dar.

Warum sollten die Messwerte auf einer Geraden liegen?

Welche Bedeutung haben Ordinatenabschnitt und Steigung?

Berechnen und zeichnen Sie einen Geraden-Fit. Interpretieren Sie die Parameter.

Berechnen Sie J_S aus einem Regressionsparameter sowie direkt aus den Daten des Körpers.

- d) Vergleichen Sie die 3. Messung mit der Theorie.