

Fadenpendel

Lie.

Wir messen, wie die Schwingungsdauer eines Fadenpendels von dessen Länge abhängt und bestimmen die Fallbeschleunigung aus den Messungen.

Material: verschiedene Fadenpendel, Stoppuhr, Massstab, Waage

Messungen

Sie sollen untersuchen, wovon die Schwingungsdauer des Fadenpendels abhängt. Damit die Messungen genauer werden, stoppen Sie nicht die Dauer einer einzelnen Schwingung (= Schwingungsdauer T , hin **und** her), sondern die Zeit t für jeweils zehn Schwingungen hintereinander ($t = 10 T$). Notieren Sie die Auflösungen der Messgeräte und schätzen Sie die Fehlerschranken der Messungen.

1. Messen Sie die Zeit ($t = 10 T$) als Funktion der Pendellänge für mindestens zehn verschiedene Längen. Überlegen Sie sich, wie die Pendellänge definiert ist. Achten Sie darauf, dass das Pendel in einer Ebene schwingt und dass die Amplitude klein bleibt (maximaler Ausschlag z.B. < 10 Grad).

2. Untersuchen Sie selbstständig:

- a) Hängt die Schwingungsdauer von der Masse der Pendellinse ab?
- b) Hängt die Schwingungsdauer vom Material der Pendellinse ab?
- c) Verändert sich die Schwingungsdauer mit wachsender ($\rightarrow 90^\circ$) Amplitude?

Auswertung der Messungen

1. Suchen Sie die Schwingungsdauer des mathematischen Pendels in der FoTa. Ein mathematisches Pendel ist ein idealisiertes Fadenpendel. Berechnen Sie die Fallbeschleunigung aus der Messung mit dem längsten Pendel inkl. Fehlerschranke.

2. Stellen Sie die Quadrate der Schwingungsdauern (T^2) als Funktion der Pendellängen dar. Vergessen Sie nicht, die gemessenen Zeiten durch Zehn zu teilen und allenfalls Zentimeter in Meter zu verwandeln. Zeichnen Sie die am besten zu den Messungen passende Nullpunktsgerade. Welchen Schluss ziehen Sie daraus, dass alle Messwerte auf der Nullpunktsgereaden liegen (sollten)? Bestimmen Sie die Steigung. (Die Steigung der gezeichneten Geraden, nicht zwei Messpunkte auswählen! Machen Sie das Steigungsdreieck möglichst gross.) Welche Bedeutung hat diese Steigung? Bestimmen Sie aus der Steigung die Fallbeschleunigung.

3. Können Sie im Rahmen der Messgenauigkeit feststellen, ob und wie die Schwingungsdauer von Amplitude, Pendelmasse und -material abhängt?