

Fadenpendel

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

Du sollst untersuchen, wovon die Schwingungsdauer des Fadenpendels abhängt. Damit die Messungen genauer werden, wird nicht die Dauer einer einzelnen Schwingung (= Schwingungsdauer T , hin und her), sondern die Dauer von jeweils zehn Schwingungen hintereinander ($10 T$) gestoppt. Notiere die Auflösungen der Messgeräte und schätze die Fehlerschranken der Messungen ab.

1. Miss die Zeiten ($10 T$) als Funktion der Pendellänge für mindestens zehn verschiedene Längen. Überlege dir, wie die Pendellänge definiert ist. Achte darauf, dass das Pendel in einer Ebene schwingt und dass die Amplitude klein bleibt (maximaler Ausschlag z.B. $< 10^\circ$).
2. Untersuche selbstständig: (10 Messungen je)
 - Hängt die Schwingungsdauer von der Masse der Pendellinse ab?
 - Verändert sich die Schwingungsdauer mit wachsender ($\rightarrow 90^\circ$) Amplitude? Wähle dabei ein Pendel aus und miss T für mindestens zehn verschiedene Amplituden. Notiere den Winkel.

Auswertung der Messungen

1. Suche die Schwingungsdauer des mathematischen Pendels in der FoTa. Ein mathematisches Pendel ist ein idealisiertes Fadenpendel. Berechne die Fallbeschleunigung aus der Messung mit dem längsten Pendel inkl. Fehlerschranke. (siehe Fehlerrechnung)
2. Stelle die Quadrate der Schwingungsdauern (T^2) als Funktion der Pendellängen dar. Vergiss nicht, die gemessenen Zeiten durch Zehn zu teilen und allenfalls Zentimeter in Meter zu verwandeln. Zeichne die am besten zu den Messungen passende Nullpunktsgerade (lineare Regression durch den Nullpunkt). Welchen Schluss ziehst du daraus, dass alle Messwerte auf der Nullpunktsgereaden liegen (sollten)? Bestimme die Steigung. (Die Steigung der gezeichneten Geraden, nicht zwei Messpunkte auswählen!) Welche Bedeutung hat diese Steigung? Bestimme aus der Steigung die Fallbeschleunigung.
3. Kannst du im Rahmen der Messgenauigkeit feststellen, ob und wie die Schwingungsdauer von Amplitude und Pendelmasse abhängt?