

MATHEMATISCHES PENDEL

Bereits Galileo Galilei beschäftigte sich ausgiebig mit dem mathematischen Pendel. Es gilt als Musterbeispiel dafür, wie man mit systematischen Messungen auf einfache physikalische Gesetzmässigkeiten kommen kann.

- ZIELE:** Lernen Sie an einem einfachen Beispiel, wie man experimentell ein physikalisches Gesetz herleiten und auf dem Weg dahin falsche Hypothesen ausschliessen kann.
- MATERIAL:**
- Stativ mit montierter Winkelscheibe
 - verschiedene Pendelmassen
 - Stoppuhren und Messband
- VORBEREITUNG:** Stoppen Sie zwanzig Mal die Zeit für fünf Schwingungen eines Fadenpendels (kleine Amplitude). Berechnen Sie daraus die mittlere Zeit für eine Schwingung.
- Ein vernünftiges Mass für den Fehler der Zeitmessung ist die grösste Abweichung einer Einzelmessung vom Mittelwert.
- MESSUNGEN:**
- A Bestimmen Sie die Schwingungsdauer bei konstanter, kleiner Amplitude und konstanter Pendelmasse für zehn verschiedene Pendellängen (Pendellänge = Schnurlänge + halbe Dicke der Pendelmasse). Wählen Sie die Anzahl Schwingungen pro Messung so, dass der Fehler weniger als 1 % beträgt. Um grobe Messfehler zu verhindern, führen Sie jede Messung mindestens zweimal durch.
- B Messen Sie die Schwingungsdauer bei konstanter, kleiner Amplitude und konstanter Pendellänge für drei verschiedene Pendelmassen.
- c Planen Sie eine Messung, mit der Sie feststellen können, ob die Schwingungsdauer von der Amplitude abhängt, und führen Sie diese durch.
- AUFGABEN:**
1. Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile „schöner“ Werte für die Schnurlänge bei Ihren Messungen.
 2. Zeigen Sie anhand einer geeigneten graphischen Darstellung, dass die Schwingungsdauer für kleine Amplituden proportional zur Wurzel der Pendellänge ist.
 3. Bestimmen Sie die Parameter einer geeigneten Regressionsfunktion im vorherigen Diagramm und schreiben Sie diese korrekt mit Einheiten. Berechnen Sie daraus den Wert der Fallbeschleunigung im Praktikumszimmer (mit Fehlerrechnung). Vergleichen Sie Ihr Resultat mit dem Literaturwert.
 4. Überprüfen Sie mit einem Residuenplot, ob die Regressionsfunktion im Rahmen der Messgenauigkeit mit den Messwerten übereinstimmt.
 5. Zeigen Sie, dass die Schwingungsdauer im Rahmen der Messgenauigkeit von der Pendelmasse unabhängig ist.
 6. Entscheiden Sie anhand Ihrer Messwerte von c, ob die Schwingungsdauer im Rahmen der Messgenauigkeit von der Amplitude abhängig ist.

BEDINGUNGEN: Falls Sie einen Kurzbericht schreiben, bearbeiten Sie mindestens Aufgaben 2 und 3. Für einen vollständigen Bericht bearbeiten Sie alle Aufgaben.

Abgabetermin des Berichts (inkl. Journal) ist **Donnerstag, 23. März 2022**.