

Experimentalaufgabe zur Feder-Masse-Schwingung

Dokumentiere die folgenden beiden Versuche durch ein Versuchsprotokoll, welches die Punkte Materialien, Durchführung, Aufbauskizze, Beobachtung und Auswertung enthält. Der Versuch kann in Zweiergruppen durchgeführt werden, aber das Protokoll wird von jeder teilnehmenden Person einzeln handschriftlich auf Papier angefertigt und am Schluss der Stunde abgegeben.

Versuch 1

Bestimme die **Federkonstante** $D = \frac{m \cdot g}{\Delta s}$ der Feder in $\frac{N}{m}$ durch Messung der **Dehnung** Δs bei Anhängen eines geeigneten Gewichtes der Masse m . Rechne mit $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$.

Versuch 2

1. Beschwere dein Mobiltelefon mit Hilfe der im Unterricht gezeigten Technik durch ein passendes Gewicht, so dass es an der Feder frei schwingen kann.
2. Bestimme die schwingende **Gesamtmasse** m mit Hilfe der Waage.
3. Wähle eine passende **Amplitude** \hat{s} beim Start und notiere sie in dein Heft.
4. Zeichne mit Hilfe von Phyphox das Beschleunigungs-Zeit-Diagramm einer Schwingung auf.
5. Bestimme die **Periodendauer** T sowie die maximale **Beschleunigung** \hat{a}_y und notiere sie in dein Heft.
6. Zeichne mit Hilfe der in 5. notierten Werte das Beschleunigungs-Zeit-Diagramm für drei Perioden in dein Heft. Achte auf die vollständige Beschriftung der Achsen.
7. Vergleiche die gemessene Periodendauer T mit dem theoretischen Wert, der sich aus der Gesamtmasse m und der Federkonstanten D berechnen lässt.
8. Formuliere mindestens zwei mögliche Ursachen für etwaige Abweichungen zwischen den beiden Werten.
9. Berechne die Winkelfrequenz ω sowie die maximale Geschwindigkeit \hat{v} mit Hilfe der gemessenen Periodendauer T und der im Heft notierten Amplitude \hat{s} .
10. Zeichne das passende Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm zu dem Beschleunigungs-Zeit-Diagramm der drei gewählten Perioden. Achte auf die vollständige Beschriftung der Achsen.
11. Berechne die maximale Beschleunigung \hat{a} mit Hilfe der Winkelfrequenz ω und der im Heft notierten Amplitude \hat{s} .
12. Vergleiche den in 11. berechneten Wert für die maximale Beschleunigung \hat{a} mit dem in 5. notierten Wert.
13. Zeichne ein passendes Auslenkungs-Zeit-Diagramm zu dem Beschleunigungs-Zeit-Diagramm der drei gewählten Perioden. Achte auf die vollständige Beschriftung der Achsen.

Experimentalaufgabe zur Pendelschwingung

Dokumentiere den folgenden Versuch durch ein Versuchsprotokoll, welches die Punkte Materialien, Durchführung, Aufbauskizze, Beobachtung und Auswertung enthält. Der Versuch kann in Zweiergruppen durchgeführt werden, aber das Protokoll wird von jeder teilnehmenden Person einzeln handschriftlich auf Papier angefertigt und am Schluss der Stunde abgegeben.

1. Hänge dein Mobiltelefon mit Hilfe der im Unterricht gezeigten Technik an einem Stativ so auf, dass es frei schwingen kann.
2. Bestimme den **Abstand** l **des Schwerpunktes** von der Aufhängung und notiere ihn in dein Heft.
3. Wähle mit Hilfe des Geodreiecks einen geeigneten **Startwinkel** $\hat{\alpha}$, berechne die entsprechende **Amplitude** $\hat{s} = \frac{2\pi\hat{\alpha}}{360} \cdot l$ und notiere sie in dein Heft.
4. Zeichne mit Hilfe von Phyphox die Beschleunigungs-Zeit-Diagramme für eine Schwingung mit dem notierten Startwinkel auf.
5. Bestimme die **Periodendauer** T sowie jeweils die maximalen **Beschleunigungen** \hat{a}_y in **y-Richtung** und \hat{a}_z in **z-Richtung** und notiere sie in dein Heft.
6. Zeichne mit Hilfe der Werte aus 5. die Beschleunigungs-Zeit-Diagramme $a_y(t)$ in y-Richtung und $a_z(t)$ in z-Richtung für drei Perioden in dein Heft.
7. In welcher Richtung ist die Beschleunigung an den **Umkehrpunkten** maximal? Welche Ursache hat diese Beschleunigung?
8. Begründe die Formel $\hat{a}_z = \omega^2 \cdot \hat{s}$ für die maximale Beschleunigung an den **Umkehrpunkten** und vergleiche mit dem in 5. notierten Wert.
9. In welcher Richtung ist die Beschleunigung beim Durchlaufen der **Ruhelage** maximal? Welche Ursache hat diese Beschleunigung?
10. Begründe die Formel $\hat{a}_y = \frac{\hat{v}^2}{l} = \frac{\omega^2 \cdot \hat{s}^2}{l} = \alpha \cdot \hat{a}_z$ für die maximale Beschleunigung beim Durchlaufen der **Ruhelage** und vergleiche mit dem in 5. notierten Wert.