Experiment: Das Fadenpendel

Tipp 1

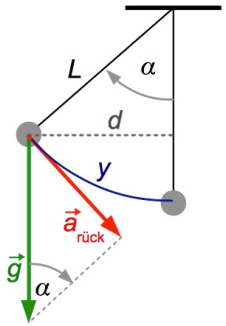
Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik AG KUHN

Tipp 1:

Überlegen Sie gemeinsam, wie sich eine Veränderung von Auslenkung, Pendelmasse oder Pendellänge auf die rücktreibende Beschleunigung und die Strecke, die das Pendel während einer Periode zurücklegt, auswirkt.

Die rücktreibende Beschleunigung kann (für kleine Auslenkungswinkel) über folgende Formel berechnet werden:

$$a_{Rück} = -g/L \cdot y$$



Experiment:
Das Fadenpendel

Tipp 2

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik
AG KUHN

Tipp 2:

Die **Auslenkung** des Pendels hat, solange sie klein genug ist, **keinen** Einfluss auf die Periodendauer. Sie können dies daran erkennen, dass sie in der Formel für die Periodendauer nicht auftaucht. Man kann sich das so erklären, dass die rücktreibende Beschleunigung zwar mit der Auslenkung größer wird, die Strecke, die während einer Schwingung zurückgelegt werden muss, aber auch, so dass beide Effekte sich aufheben.

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik
AG KUHN

Die **Pendelmasse** hat ebenfalls **keinen** Einfluss auf die Periodendauer des Fadenpendels. Auch die Masse taucht in der Formel für die Periodendauer nicht auf. Grund dafür ist, dass die rücktreibende Kraft des Fadenpendels zwar mit steigender Masse zunimmt, nicht aber die rücktreibende Beschleunigung.

Je **größer** die **Pendellänge** ist, desto **größer** ist auch die **Periodendauer**. An der Formel sieht man das daran, dass die Pendellänge im Zähler des Bruches unter der Wurzel steht. Bei gleichem Auslenkungswinkel wird bei einer Vergrößerung der Pendellänge die Strecke, die das Pendel zurücklegen muss, größer, während die rücktreibende Beschleunigung gleich bleibt, weswegen das Pendel länger braucht, um eine volle Schwingung auszuführen.

Tipp 3:

Alle Messungen sind fehlerbehaftet, sie reproduzieren daher niemals exakt die Theorie.

Wenn Ihre Messung Ihrer Hypothese vollständig widerspricht, ist die Messung vielleicht zu stark fehlerbehaftet.

Überprüfen Sie Ihren Aufbau und achten Sie bei der Durchführung darauf, dass das Pendel beim Schwingen so wenig wie möglich wackelt und nirgends anschlägt.

Experiment: Das Fadenpendel

Tipp 3

Experiment:
Das Federpendel

Tipp 1

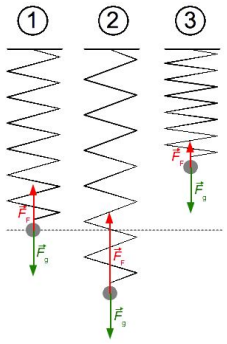
Tipp 1:

Beschreibung der Bewegung des Federpendels:

Ist das Pendel in Ruhe in seiner **Nulllage**, heben sich die nach oben wirkende Federkraft und die nach unten wirkende Erdanziehungskraft gerade gegenseitig auf. (Bild 1)

Wird das Pendel **nach unten ausgelenkt**, ist die rücktreibende Kraft der Feder größer als die Erdanziehungskraft und das Pendel wird nach oben beschleunigt. Aufgrund ihrer Trägheit bewegt sich die Masse auch nach Erreichen der Nulllage noch weiter nach oben, sodass die Gewichtskraft größer als die Federkraft wird. (Bild 2)

Am **oberen Umkehrpunkt** ist die Differenz zwischen den Beträgen der beiden Kräfte am größten. Von hier an wird das Pendel nach unten beschleunigt und der Bewegungsablauf wiederholt sich in umgekehrter Richtung. (Bild 3)



Experiment:
Das Federpendel

Tipp 2

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik
AG KUHN

Tipp 2:

Überlegen Sie gemeinsam, wie sich eine Veränderung von Auslenkung, Pendelmasse oder Pendellänge auf die rücktreibende Beschleunigung und die Strecke, die das Pendel während einer Periode zurücklegt, auswirkt.

Die rücktreibende Beschleunigung kann über folgende Formel berechnet werden:

$$a_{Rück} = -D/m \cdot y$$

Tipp 3:

Die **Auslenkung** des Pendels hat **keinen** Einfluss auf die Periodendauer. Sie können dies daran erkennen, dass sie in der Formel für die Periodendauer nicht auftaucht. Man kann sich das so erklären, dass die rücktreibende Beschleunigung zwar mit der Auslenkung größer wird, die Strecke, die während einer Schwingung zurückgelegt werden muss, aber auch, so dass beide Effekte sich aufheben.

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik
AG KUHN

Je **größer** die **Pendelmasse** ist, desto **größer** ist auch die **Periodendauer**. An der Formel sieht man das daran, dass die Pendelmasse im Zähler des Bruches unter der Wurzel steht. Bei gleicher Auslenkung wird bei einer Vergrößerung der Pendelmasse die rücktreibende Beschleunigung kleiner, während die Strecke, die das Pendel zurücklegen muss, gleich bleibt, weswegen das Pendel länger braucht, um eine volle Schwingung auszuführen.

Je **größer** die **Federkonstante** ist, desto **kleiner** ist die **Periodendauer**. Die Federkonstante steht in der Formel für die Periodendauer im Nenner des Bruches unter der Wurzel. Die rücktreibende Beschleunigung wächst bei gleicher Auslenkung und Pendelmasse mit der Federkonstante, weswegen das Pendel eine volle Schwingung schneller ausführen kann.

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik
AG KUHN

Experiment: Das Federpendel

Tipp 3

Experiment:
Das Federpendel

Tipp 4

Technische Universität Kaiserslautern
Fachbereich Physik
didaktik der physik
AG KUHN

Tipp 4:

Alle Messungen sind fehlerbehaftet, sie reproduzieren daher niemals exakt die Theorie.

Wenn Ihre Messung Ihrer Hypothese vollständig widerspricht, ist die Messung vielleicht zu stark fehlerbehaftet.

Überprüfen Sie Ihren Aufbau und achten Sie bei der Durchführung darauf, dass das Pendel beim Schwingen so wenig wie möglich wackelt und nirgends anschlägt.