

Pendel

Material: Gummiband, Zwirn, Münzen, Klebestreifen, Stoppuhr (Handy mit Stoppfunktion)

Aufbau:



Durchführung: Befestige das eine Ende der Gummischnur mit einem Klebestreifen an einem Tisch. Am anderen Ende befestige ein Gewicht (Münzen) ebenfalls mit Hilfe von Klebestreifen. Lasse das System schwingen und ermittle mehrmals die Zeitdauer für 5 volle Schwingungen. Bestimme den Mittelwert und daraus die Schwingungsdauer T . Betrachtet man den Schwingungsvorgang als harmonisch, so ist die Schwingungsdauer eines Federpendels unabhängig von der Auslenkung. Aus der Formel für die Schwingungsdauer T eines Federpendels

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$$

m ... Masse der Münzen *

k ... Federkonstante

T ... Schwingungsdauer

lässt sich nach entsprechender Umformung die Federkonstante der Gummischnur berechnen.

Als nächstes befestige einen Zwirnfaden an einer Münze und lasse diese pendeln. Ermittle mehrmals die Zeitdauer für 5 volle Schwingungen. Bestimme den Mittelwert und daraus wieder die Schwingungsdauer T . Für mäßige Auslenkungen kann man die Bewegung des Fadenpendels als harmonische Schwingung betrachten und es gilt für die Schwingungsdauer T

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

m ... Masse des Steins*

V ... Volumen des Steins

T ... Schwingungsdauer

Berechne nun daraus den Wert für die Erdbeschleunigung g .

Messwerte:

| | $5 \cdot T_1$ | $5 \cdot T_2$ | $5 \cdot T_3$ | $5 \cdot T_4$ | Mittelwert: $5 \cdot T$ | T |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|-----|
| Gummischnur | | | | | | |
| Pendel | | | | | | |

Auswertung:

Die Federkonstante k beträgt _____ N/cm.

Der Wert für die Erdbeschleunigung ist _____ ms^{-2} .

*5 Cent: 3,92 g; 10 Cent: 4,10 g; 20 Cent: 5,74 g; 50 Cent: 7,80 g; 1 Euro: 7,50 g; 2 Euro: 8,50 g

Lösungen:

Die folgenden Daten sind für eine Gummischnur mit einer 2 Euro Münze ermittelt worden. Die Federkonstante hängt natürlich von der Länge ab. Je länger die Schnur umso kleiner wird die Federkonstante. Die Schwingung ist stark gedämpft. Normale Gummibänder haben einen zu kleinen Hooke'schen Bereich.

Sie beträgt für die verwendete Gummischnur bei einer Länge von 30 bis 50 cm ca. 0,97 bis 0,76 N/m.

Pendel:

Die Messergebnisse hängen von der Pendellänge ab!

Pendellänge: $l = 80 \text{ cm}$ $T = 1,79 \text{ s}$

Pendellänge $l = 60 \text{ cm}$ $T = 1,55 \text{ s}$

Pendellänge $l = 100 \text{ cm}$ $T = 2,00 \text{ s}$

Mit diesen Werten ergibt sich ein relativ gutes Ergebnis für g !