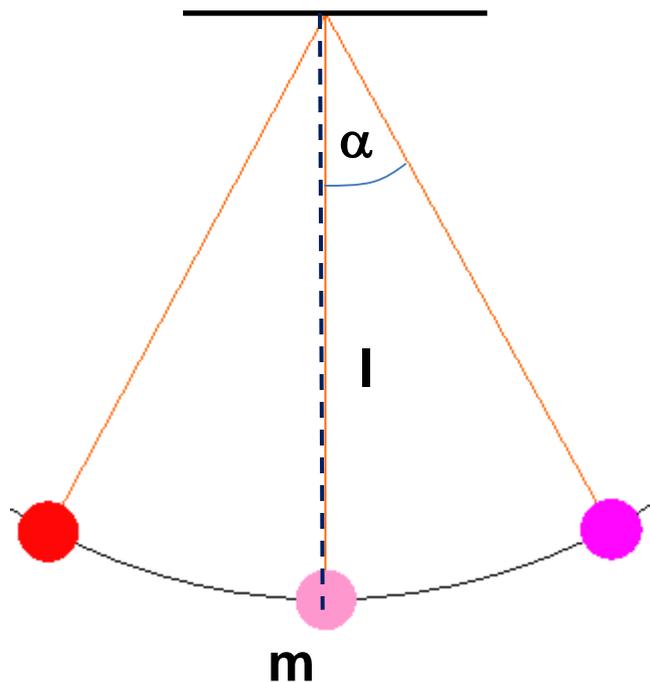


Das Fadenpendel



Wovon könnte die Periodendauer T abhängig sein ?



(1) Länge l des Pendelfadens ?

$$T = f(l)$$

(2) Masse des Pendelkörpers ?

$$T = f(m)$$

(3) Auslenkwinkel α des Pendels ?

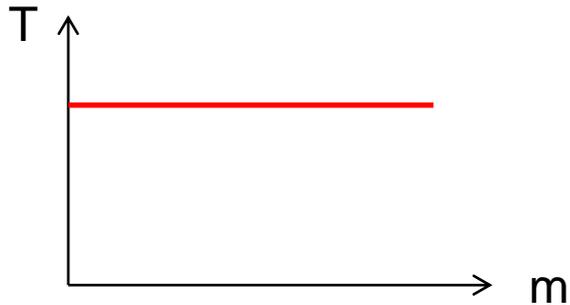
$$T = f(\alpha)$$



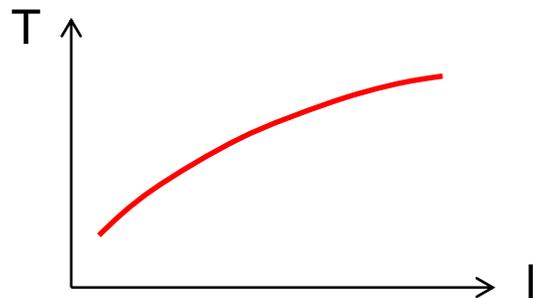
experimentelle Untersuchung

► Schülerexperiment

experimentelle Ergebnisse:

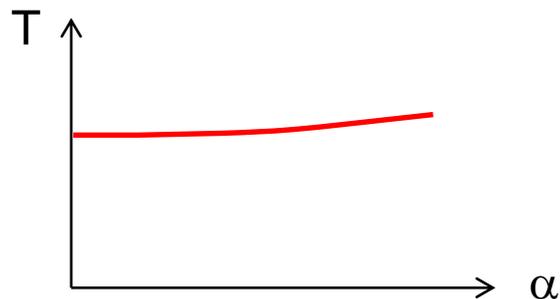


(1) Die Periodendauer ist unabhängig von der Masse des Pendelkörpers



(2) Je größer die Pendellänge l , desto größer die Periodendauer T .

Mit zunehmender Pendellänge nimmt die Periodendauer weniger zu.



(3) Für kleine Auslenkwinkel ist die Periodendauer unabhängig vom Auslenkwinkel.

Bei größeren Auslenkwinkeln nimmt die Periodendauer leicht zu.

Fehlerbetrachtung zum Schülerexperiment:

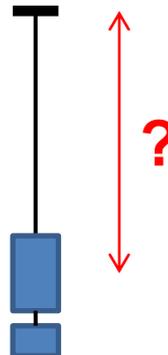
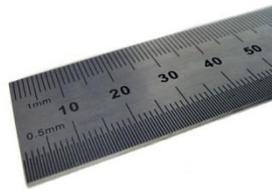
zufällige Fehler:

*nicht beeinflussbare
Veränderung der
Messbedingung und
des Experimentators*

- Reaktionszeit beim Stoppen (zu zeitig / zu spät)

→ *mehrfache Messungen*
→ *Größere Anzahl von Perioden*

- seitliches Schwingen des Pendels



systematische Fehler:

*Unvollkommenheit
der Versuchsanordnung
und der Messgeräte*

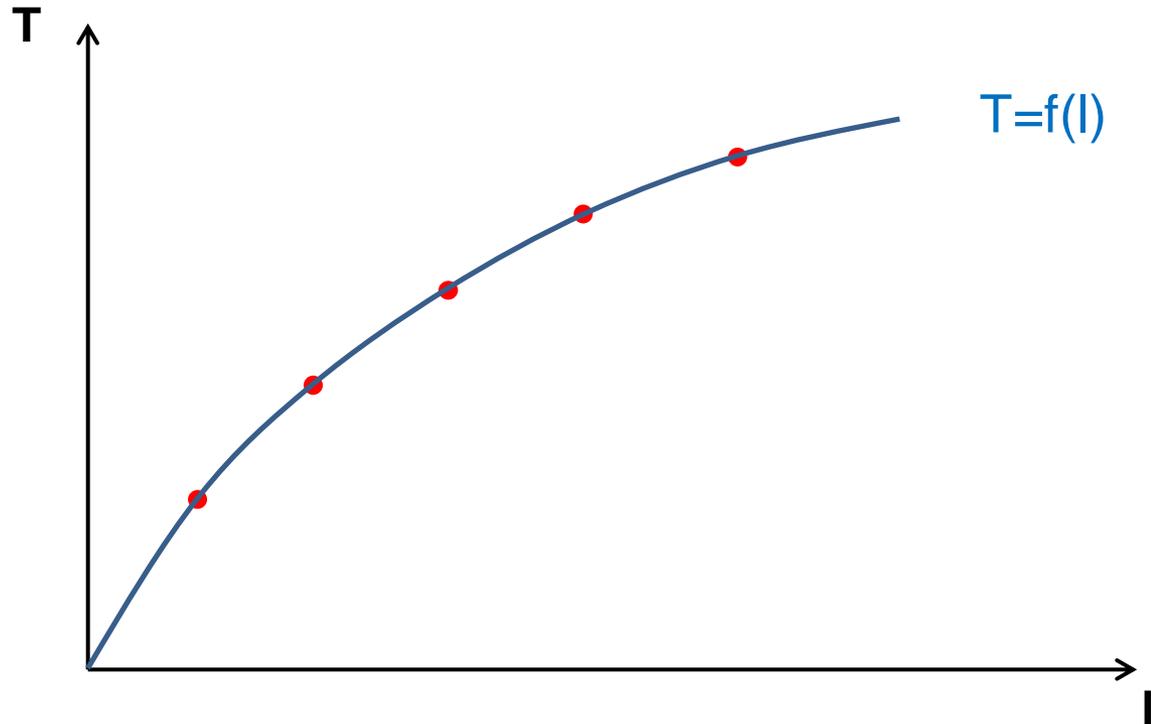
- Messgenauigkeit des Lineals (+/- 1mm)
(Toleranz des Messgerätes)

- Ausdehnung (Größe) des Pendelkörpers

- Reibung des Fadens an der Aufhängung

→ *kleine Ausdehnung
des Pendelkörpers*

quantitativer Zusammenhang von T und l:



Die Periodendauer steigt nicht linear mit der Pendellänge an.

Der Graph $T=f(l)$ kann mit einer Wurzelfunktion beschrieben werden.

Es gilt: $T \sim \sqrt{l}$ bzw. $\frac{T}{\sqrt{l}} = \textit{konstant}$

Zusammenfassung:

Die Periodendauer eines Fadenpendels ist auch vom Experimentierort, von der **Fallbeschleunigung g** , abhängig.

Dabei gilt: Je kleiner die Fallbeschleunigung g , desto größer die Periodendauer T . (\rightarrow *umgekehrte Proportionalität*)

$$\left. \begin{array}{l} T \sim \frac{1}{\sqrt{g}} \\ T \sim \sqrt{l} \end{array} \right\} T \sim \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \longrightarrow \quad T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Gültigkeitsbedingung:

- masseloser Faden
- kleine Auslenkungen ($\alpha \leq 10^\circ$)

mathematisches Pendel

Bedeutung:

Bestimmung der Fallbeschleunigung g am Experimentierort