

# PHYSIKALISCHES PENDEL, REVERSIONSPENDEL

SWD 01.04



## Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DS600-10	1	Tischaufbau mit Gestell
DS600-6G	1	Plattenträger Paar, magnetisch
DS103-1P	1	Aufbauplatte
DS402-3B	1	Drehlager auf Reiter, lang
DM375-1P	1	Pendelstange mit Massekörper
P3120-2Z	1	Universal-Zeitähler "inno"
P1320-4A	1	Gabellichtschranke Demo 04
C7235-2B	1	Laborhebetisch klein

# PHYSIKALISCHES PENDEL, REVERSIONSPENDEL

SWD 01.04

Ziel:

Bestimmung der reduzierten Pendellänge aus der Schwingungsdauer – Verlegung des Drehpunkts ( $A \rightarrow A_1$ ) in diese Entfernung vom ursprünglichen Drehpunkt – Kontrolle dieser Entfernung (=reduzierte Pendellänge) durch Überprüfung auf gleiche Schwingungsdauer. Reversion = Umkehrung (hier des Drehpunkts)

Aufbau:

Der Tischaufbau wird aufgestellt.

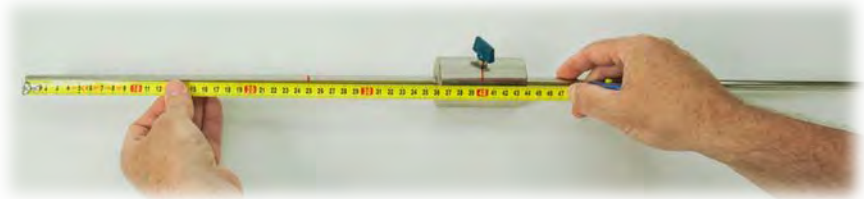
Auf die vorderen Enden der Fußwangenprofile werden die Plattenträger montiert.

Die Aufbauplatte wird an die Plattenträger geheftet.

An das obere Ende des linken Plattenträgers wird das Drehlager fest montiert.



Auf die Pendelstange wird mit einem nicht permanenten Stift eine Markierung bei etwa 25 cm gemacht.  
Der Massekörper wird auf einer Entfernung von 40 cm (vom selben Ende weg gemessen) festgeschraubt.



Die Pendelstange wird nun bei der 25 cm – Markierung in das Drehlager eingespannt.

Die Gabellichtschranke wird mit dem Eingang 1 des Zeitzählers verbunden.



Der Zeitzähler wird an die Tafel geheftet, die Gabellichtschranke auf die Fußwange gestellt.

Die Schranke wird nun so justiert, dass die Pendelstange genau mittig im Lichtsignal der Lichtschranke hängt.

Am Zeitzähler wird der Messbereich „L1 START – STOP“ gewählt.



# PHYSIKALISCHES PENDEL, REVERSIONSPENDEL

Versuch 1:

Das Pendel wird am unteren Ende etwa 15 cm ausgelenkt und losgelassen.

Der Zeitzähler wird eingeschaltet.

Es wird nun die Zeitdauer einer halben Pendelschwingung gemessen. Indem der „Reset – Taster“ des Zählers mehrmals nacheinander gedrückt wird können rasch mehrere Perioden gemessen werden. Diese werden notiert, und der Durchschnittswert errechnet.

Bei den Messungen sollen jeweils zwei „linke“ und zwei „rechte“ Halbschwingungen gemessen werden. Wenn die Lichtschranke nicht absolut genau in der Mitte der Pendelstange platziert ist, kann so trotzdem exakt die Dauer einer ganzen Schwingung ermittelt werden.



Messung Nr.	Zeitdauer T ½ / s
1	
2	
3	
4	

Nun wird die Dauer einer ganzen Schwingung ermittelt:

T = ..... s

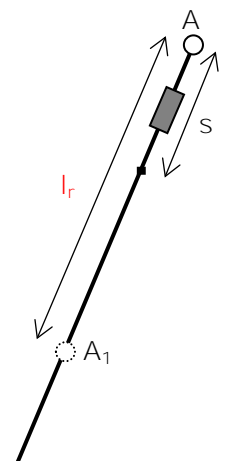
Mit folgender Formel für das mathematische Pendel wird nun der neue Drehpunkt ermittelt:

$$lr = \frac{T^2 \times g}{4 \times \pi^2} = ..... \text{ m} = ..... \text{ cm}$$

Die Pendelstange wird aus dem Drehlager herausgenommen, der Massekörper darf dabei nicht gelöst werden!

Die zuvor ermittelte Länge „lr“ wird vom „alten“ Drehpunkt A weg gemessen und auf der Pendelstange markiert.

Die Pendelstange wird kopfüber gedreht und mit der neuen Markierung A<sub>1</sub> mittig in das Drehlager eingespannt.

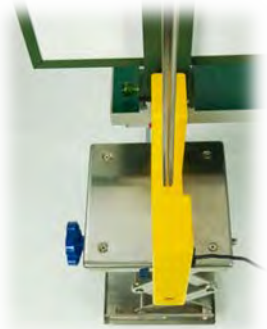


# PHYSIKALISCHES PENDEL, REVERSIONSPENDEL

Versuch 2:

Mithilfe des Laborhebetisches wird die Gabellichtschranke wieder so justiert, dass die Pendelstange genau mittig im Lichtsignal der Lichtschranke hängt.

Wie im Versuch 1 wird die Zeitdauer einer halben Pendelschwingung gemessen und der Durchschnittswert errechnet.



Messung Nr.	Zeitdauer T ½ / s
1	
2	
3	
4	

Nun wird die Dauer einer ganzen Schwingung ermittelt:

$$T = \dots\dots\dots \text{ s}$$

Bei Übereinstimmung hat man die reduzierte Pendellänge gefunden, wodurch die Erdbeschleunigung g aus der umgeformten Formel

$$g = \frac{lr \times 4 \times \pi^2}{T^2}$$

bestimmt werden kann.



Hinweis:

Die von Huygens angegebene Formel für die Schwingungsdauer des physikalischen Pendels lautet:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{I}{mg \cdot s}}$$

I ... Trägheitsmoment bezüglich des Drehpunkts  
s ... Abstand des Schwerpunkts vom Drehpunkt

mg · s nennt man auch Direktionsmoment = rücktreibendes Drehmoment, wenn das Pendel waagrecht ist.