

UE1050121 ELLIPTISCHE SCHWINGUNGEN EINES FADENPENDELS

UE1050121



AUFGABEN:

- Aufzeichnung der elliptischen Schwingungen eines Fadenpendels in zwei zueinander senkrechten Komponenten für verschiedene Anfangsbedingungen.

ZIEL

Beschreibung der elliptischen Schwingungen eines Fadenpendels als Überlagerung von zwei zueinander senkrechten Komponenten.

ZUSAMMENFASSUNG

Je nach Anfangsbedingung schwingt ein geeignet aufgehängtes Fadenpendel bei kleinen Auslenkungen so, dass der Pendelkörper eine Ellipse beschreibt. Wird diese Bewegung in zwei zueinander senkrechte Komponenten zerlegt, so besteht eine Phasendifferenz zwischen den Komponenten. Im Experiment wird dieser Zusammenhang durch Messung der Schwingungen mit zwei zueinander senkrechten dynamischen Kraftsensoren dargestellt. Ausgewertet werden die Amplituden der Komponenten und deren Phasendifferenz.

BENÖTIGTE GERÄTE

| Anzahl | Geräte | Art.-Nr. |
|--------|-------------------------------------|--------------|
| 1 | SW-Paket Fadenpendel | 1012854 |
| 1 | SW-Paket Stativmaterial | 1012849 |
| 1 | SW-Paket Sensorik (230 V, 50/60 Hz) | 1012850 oder |
| | SW-Paket Sensorik (115 V, 50/60 Hz) | 1012851 |
| 1 | USB-Oszilloskop 2x50 MHz | 1017264 |



ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Je nach Anfangsbedingung schwingt ein geeignet aufgehängtes Fadenpendel bei kleinen Auslenkungen so, dass der Pendelkörper eine Ellipse beschreibt. Wird diese Bewegung in zwei zueinander senkrechte Komponenten zerlegt, so besteht eine Phasendifferenz zwischen den Komponenten.

Im Experiment wird dieser Zusammenhang durch Messung der Schwingungen mit zwei zueinander senkrechten dynamischen Kraftsensoren dargestellt. Die Phasenverschiebung wird bei Darstellung der Schwingungen mit einem Zweikanal-Oszilloskop unmittelbar deutlich.

Drei Spezialfälle sind unmittelbar einleuchtend:

- Schwingt das Pendel auf der Winkelhalbierenden zwischen den Kraftsensoren, so ist die Phasenverschiebung $\varphi = 0^\circ$.
- Bei Schwingungen senkrecht zur Winkelhalbierenden ist $\varphi = 180^\circ$.
- Beschreibt der Pendelkörper eine Kreisbahn, so ist $\varphi = 90^\circ$.

AUSWERTUNG

Die Schwingungen werden mit einem Speicheroszilloskop aufgezeichnet und eingefroren. Ausgewertet werden die Amplituden der Komponenten und deren Phasendifferenz.

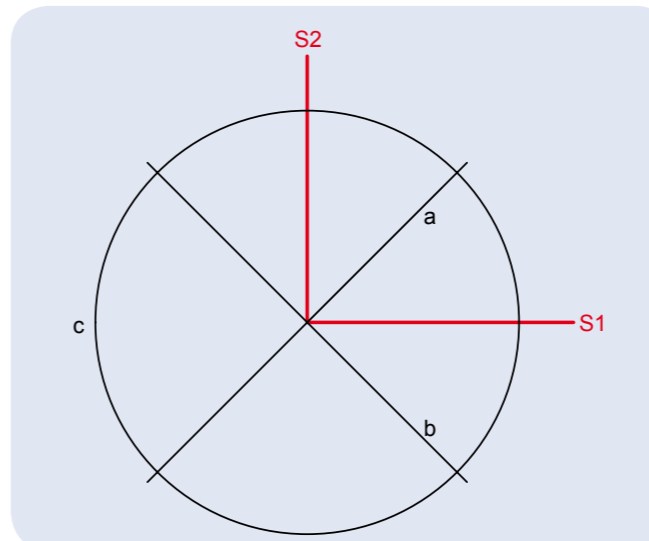


Abb. 1: Ausrichtung der Sensoren S1 und S2 und untersuchte Schwingungsrichtungen des Fadenpendels.

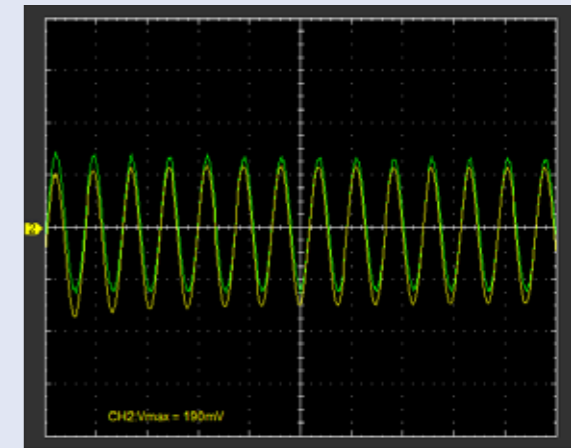


Abb. 2: Schwingungskomponenten des Fadenpendels bei Schwingung „auf der Winkelhalbierenden“

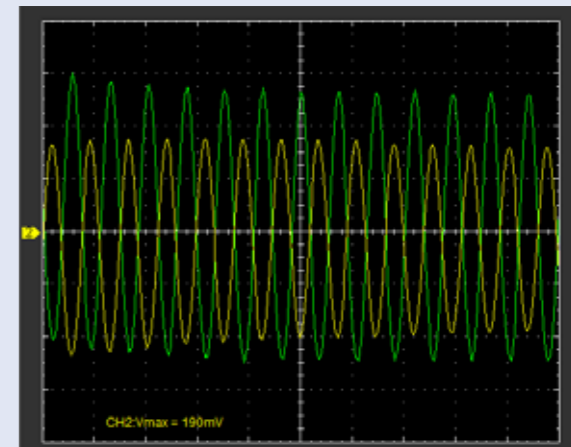


Abb. 3: Schwingungskomponenten des Fadenpendels bei Schwingung „senkrecht zur Winkelhalbierenden“

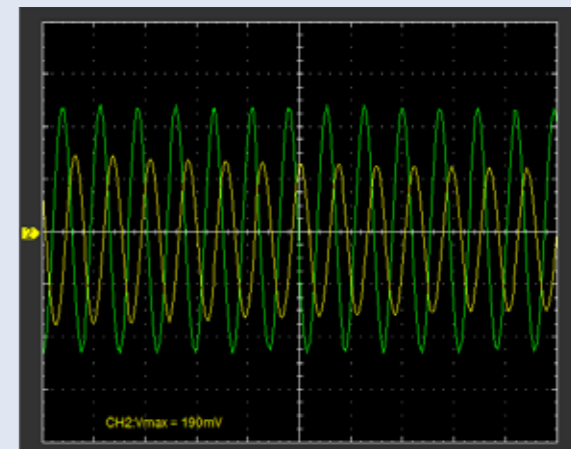


Abb. 4: Schwingungskomponenten des Fadenpendels bei kreisförmigen Schwingungen