

**Versuchsaufbau**

Baue das Fadenpendel aus dem vorherigen Versuch mit der Winkelscheibe sowie einem Massestück auf und wähle eine möglichst große Pendellänge  $l$ .

*Hinweis: Die Pendellänge ist von der Unterkante der Querstange bis zur Mitte des Massestückes zu messen.*

**Versuchsdurchführung**

Lenke das Fadenpendel aus und miss mit Hilfe der Stoppuhr die Zeit für zehn Schwingungsperioden  $T_{10}$ . Führe die Messung dreimal durch und bilde einen Mittelwert.

Führe den Versuch für Auslenkungen von  $\varphi = 10^\circ$  bis  $\varphi = 70^\circ$  in  $10^\circ$ -Schritten durch.

**Versuchsauswertung**

Bestimme aus den gemessenen Zeiten die Dauer einer Schwingungsperiode  $T$ .

Berechne die Periodendauer  $T_0$  mit Hilfe der Formelsammlung und das Verhältnis aus bestimmter und berechneter Periodendauer  $\frac{T}{T_0}$ .

Zeichne ein Diagramm, das das Verhältnis  $\frac{T}{T_0}$  in Abhängigkeit der Auslenkung  $\varphi$ .

Bewerte die Gültigkeit der Bestimmung der Periodendauer mit Hilfe der Gleichung aus der Formelsammlung.

**Vertiefung**

Ersetze mit Hilfe geometrischer Überlegungen (siehe Abbildung unten) die Auslenkung  $\varphi$  durch die Auslenkung  $x$  und die Pendellänge  $l$ .

Beurteilung mit Hilfe der erhaltenen Gleichung für die Rückstellkraft, ob es sich beim Fadenpendel um eine harmonische Schwingung handelt.

Überprüfe bis zu welchem Winkel der Ausdruck  $\sin\left(\frac{x}{l}\right)$  durch  $\frac{x}{l}$  mit einer Abweichung, die kleiner als 1% ist, ersetzt werden kann.

Beurteile im Zusammenhang mit den Messunsicherheiten des Versuchs, ob es sich in diesem Winkelbereich beim Fadenpendel um eine harmonische Schwingung handelt.

