



## AUFGABEN:

- Bestimmung der Winkelrichtgröße  $D_r$  der Kopplungsfeder.
- Bestimmung des Trägheitsmoments  $J$  in Abhängigkeit vom Abstand  $r$  der Massestücke zur Drehachse.
- Bestimmung des Trägheitsmoments  $J$  in Abhängigkeit von der Masse  $m$  der Massestücke.

## ZIEL

Bestimmung des Trägheitsmoments einer Hantelstange mit Zusatzmassen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Trägheitsmoment eines Körpers um seine Drehachse hängt von der Massenverteilung im Körper relativ zur Achse ab. Dies wird für eine Hantelstange untersucht, auf der zwei Massestücke symmetrisch zur Drehachse angeordnet sind. Die Schwingungsdauer der mit einer Kopplungsfeder verbundenen Hantelstange ist umso größer, je größer das durch die Zusatzmassen und deren Abstand bestimmte Trägheitsmoment der Hantelstange ist.

## BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Luftgelagertes Drehsystem (230 V, 50/60 Hz)	1000782 oder
	Luftgelagertes Drehsystem (115 V, 50/60 Hz)	1000781
1	Ergänzungssatz zum Luftgelagerten Drehsystem	1000783
1	Laserreflexsensor	1001034
1	Digitalzähler (230 V, 50/60 Hz)	1001033 oder
	Digitalzähler (115 V, 50/60 Hz)	1001032

1

## ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Die Trägheit eines starren Körpers gegenüber einer Änderung seiner Rotationsbewegung um eine feste Achse wird durch das Trägheitsmoment  $J$  angegeben. Es hängt von der Massenverteilung im Körper relativ zur Drehachse ab und ist umso größer je größer die Abstände zur Drehachse sind.

Dies wird im Experiment am Beispiel einer Drehscheibe mit Hantelstange untersucht, auf der symmetrisch im Abstand  $r$  zur Drehachse zwei Massestücke mit der Masse  $m$  angeordnet sind. Das Trägheitsmoment beträgt in diesem Fall

$$(1) \quad J = J_0 + 2 \cdot m \cdot r^2$$

$J_0$ : Trägheitsmoment ohne Massestücke

Wird die Drehscheibe über eine Schraubenfeder elastisch an ein Stativ gekoppelt, kann das Trägheitsmoment aus der Schwingungsdauer der Drehscheibe um ihre Ruhelage bestimmt werden. Es gilt

$$(2) \quad T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{J}{D_r}}$$

$D_r$ : Winkelrichtgröße der Schraubenfeder

D.h. die Schwingungsdauer  $T$  ist umso größer, je größer das durch die Masse  $m$  und den Abstand  $r$  bestimmte Trägheitsmoment  $J$  der Drehscheibe mit Hantelstange ist.

## AUSWERTUNG

Aus (2) ergibt sich die Bestimmungsgleichung für das Trägheitsmoment:

$$J = D_r \cdot \frac{T^2}{4\pi^2}$$

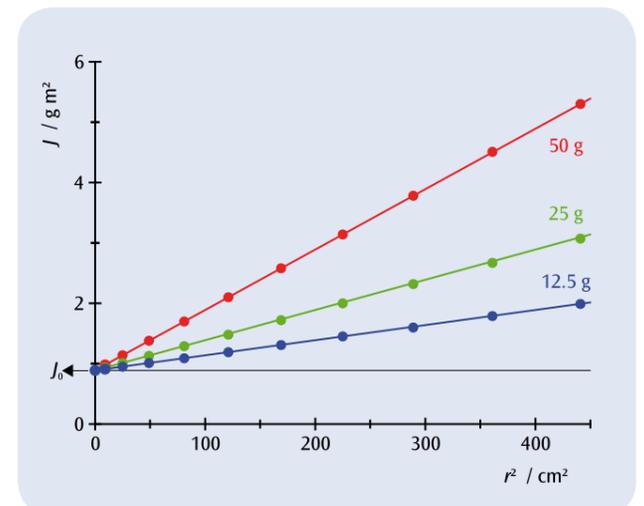


Abb. 1: Trägheitsmoment  $J$  der Drehscheibe mit Hantelstange für drei verschiedene Zusatzmassen  $m$  in Abhängigkeit vom Quadrat des Abstandes  $r$  zur Drehachse.