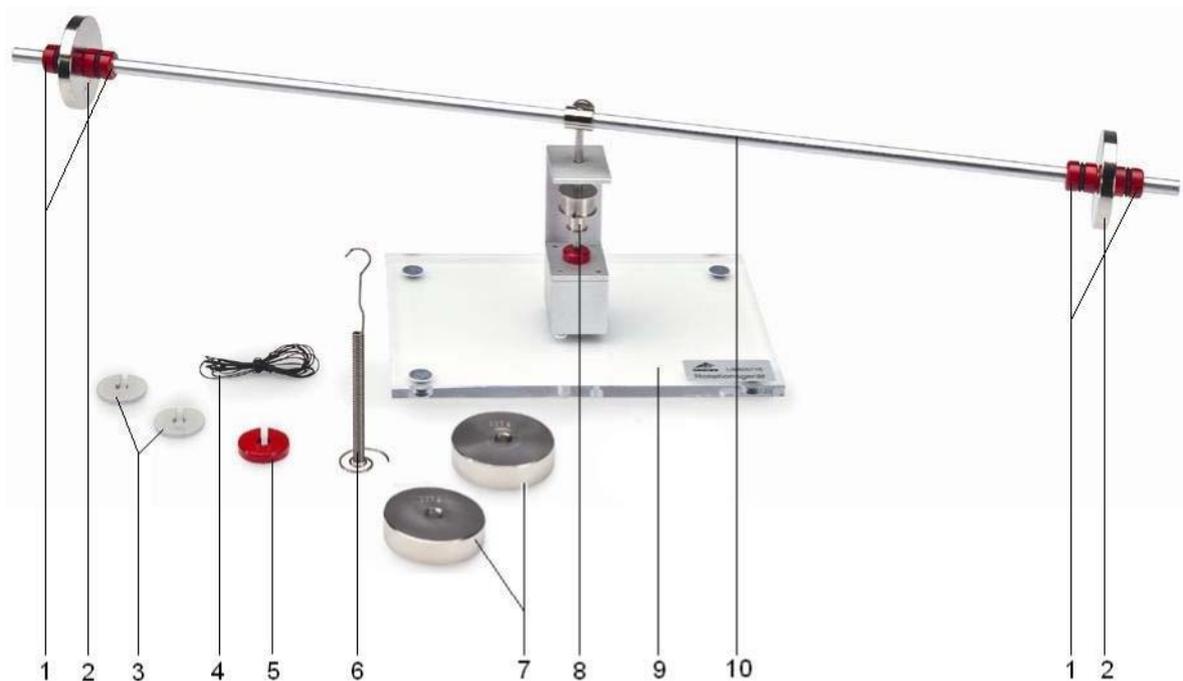


Rotationsgerät 1006785

Bedienungsanleitung

01/13 ADP/BJK/ALF



- | | |
|---|---|
| 1 Gewichtsbehalter aus Plastik | 7 Gewichtsscheiben, 200 g, 8-mm-Bohrung |
| 2 Gewichtsscheiben, 100 g, 8-mm-Bohrung | 8 Stufenscheibe |
| 3 Schlitzgewichte, grau, 10 g | 9 Grundplatte und Montagevorrichtung |
| 4 Faden, 3 m | 10 Aluminiumrohr |
| 5 Schlitzgewichte, rot, 20 g | Umlenkvorrichtung (nicht abgebildet) |
| 6 Aufhänger für Schlitzgewichte, 10 g | |

1. Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung von Verletzungen:

- Sicherheitsabstand zu dem sich im Betrieb befindlichen Gerät halten. Vor allem darauf achten, Augen und Gesicht von beweglichen Teilen fernzuhalten.
- Apparat nicht mit der Hand auf eine hohe Winkelgeschwindigkeit drehen! Die Befestiger aus Plastik sind nicht dafür gedacht, ihre Position bei hohen Geschwindigkeiten beizubehalten, und die Gewichte können davonfliegen.

2. Beschreibung

Der Rotationsgerät dient zur Bestimmung der Winkelbeschleunigung in Abhängigkeit vom Drehmoment und zur Bestimmung des Trägheitsmoments in Abhängigkeit vom Abstand des Körpers von der Achse und seiner Masse.

Eine senkrechte, achselgelagerte Drehachse trägt eine Querstange zur Halterung von Massen. Über eine Umlenkrolle und die auf der Achse befindlichen Stufenscheibe wird die Gewichtskraft der Antriebsmasse mittels einer aufgewickelten Schnur übertragen.

3. Technische Daten

Grundplatte:	200 mm x 140 mm
Querstange:	600 mm
Stufenscheibe:	9/18 mm \varnothing
Masse:	ca. 1,3 kg

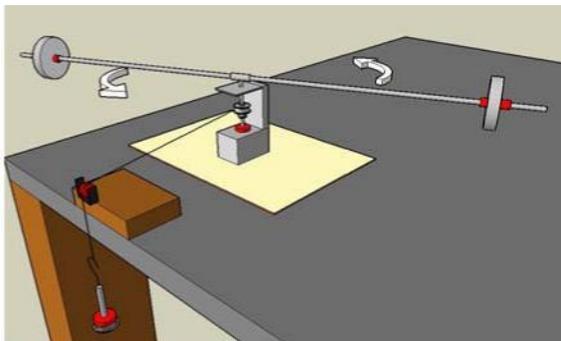
4. Zusätzlich erforderlich

Maßstab	1000742
Digitale Stoppuhr	1002811

5. Experimentierbeispiele

5.1 Bestimmung der Winkelbeschleunigung

- Massen auf Stange laden und mit Befestigern sichern, Faden einfädeln und um die Stufenscheibe wickeln, Faden über Umlenkvorrichtung führen und aufwickeln, mit Gewichtshänger verbinden, Faden senkrecht zur Stufenscheibe halten. Gewichtshänger festhalten.



- Zwei Studenten halten sich mit Stoppuhren bereit.
- Gewichtshänger loslassen.

- Ein Student notiert die Zeit zwischen dem Loslassen des Gewichtshängers und seinem Auftreffen auf dem Boden.
- Sobald die Masse den Boden berührt, notiert der zweite Student die Zeit, die die Querstange benötigt, um zwei Umdrehungen auszuführen. Sicherstellen, dass die Messung gemacht wird, bevor der Apparat aufgrund von Reibung zu langsam wird.
- Winkelgeschwindigkeit ω der Querstange in Radianten/Sekunde berechnen und dabei nicht vergessen, dass eine Drehung zu Radianten darstellt.
- Die Winkelbeschleunigung erhält man aus der Gleichung:

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

ω ist der für die Schlusswinkelgeschwindigkeit berechnete Wert (die Anfangsgeschwindigkeit betrug null) und Δt ist die Zeit, die die Masse benötigte, um auf den Boden zu fallen.

- Messungen mehrere Male wiederholen und die Ergebnisse mitteln.
- Experimente mit verschiedenen Antriebsmassen, Massen auf der Stange und Position der Masse auf der Stange wiederholen. Auswirkungen auf die Winkelgeschwindigkeit vergleichen.

5.2 Bestimmung des Drehmoments

Das Drehmoment kann theoretisch und experimentell bestimmt und dann verglichen werden. Das theoretische Drehmoment erhält man aus der Gleichung:

$$M = r \times F = r F \sin \alpha$$

$\alpha = 90^\circ$ weil der Faden senkrecht zum Radius des Apparates verläuft. r ist der Radius der Stufenscheibe. $F = mg$, wobei m die Summe der Schlitzgewichte mit Aufhänger ist. Folglich erhält man das theoretische Drehmoment aus der Gleichung:

$$M = r \oplus m \oplus g$$

- Zur experimentellen Ermittlung den gleichen Versuchsaufbau verwenden wie in 5.1.
- Dazu zuerst die Winkelbeschleunigung mittels der in Abschnitt 5.1 beschriebenen Methoden bestimmen.
- Trägheitsmoment durch das Messen der Abstände zu den Massen auf der Querstange und unter Verwendung der folgenden Formel berechnen:

$$I = \sum_{1} M_{1} L_{1}^2 + \sum_{2} M_{2} R_{2}^2$$

1 2 2

Stange Masse

- Zur Ermittlung des Drehmoments die Winkelbeschleunigung mit dem Trägheitsmoment multiplizieren.

$$M = I \cdot \alpha$$

- Änderung des Drehmoments nach Verändern des Stufenscheibenradius und Variieren der Antriebsmassen messen.

5.3 Berechnung des Trägheitsmoments

- Abstand von der Masse zur Drehachse messen.
- Winkelbeschleunigung wie in 5.1 bestimmen.
- Theoretisches Drehmoment wie in 5.2 bestimmen.
- Das Trägheitsmoment erhält man aus der Gleichung:

$$I = \sum m_i r_i^2$$

- Wiederholen, dabei Masse auf der Querstange gleich belassen und Abstand verändern.
- Trägheit in Abhängig vom Abstand grafisch darstellen.
- Experiment mit gleichem Abstand aber unterschiedlicher Masse wiederholen.
- Trägheit in Abhängig von der Masse grafisch darstellen.

Das Trägheitsmoment verändert sich gemäß folgender Gleichung:

$$I = MR^2$$

