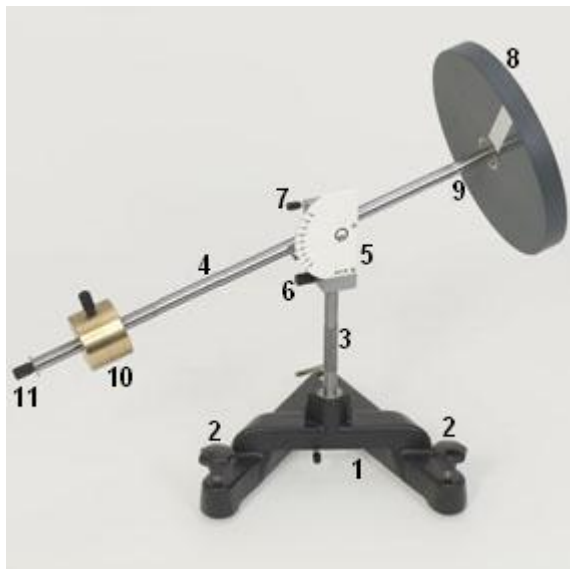


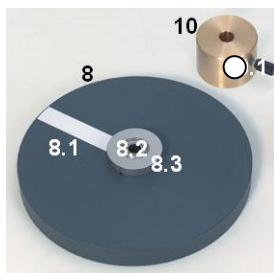
08/08-Kem

Gebrauchsanweisung 348 20



Kreisel (348 20)

- 1 Fuß mit Kugellager und Aufnahme für Drehbewegungssensor
- 2 Einstellschrauben
- 3 Senkrechte Welle (Präzessionsachse)
- 4 Horizontale Achse (Drehachse)
- 5 Befestigungsblock für horizontale Achse, mit Winkelskala und Aufnahme für Drehbewegungssensor
- 6 Feststellschraube für Befestigungsblock
- 7 Rändelschraube zur Dämpfung der Nutation
- 8 Kreiselscheibe
- 9 Abstandshalter, groß
- 10 Ausgleichsmasse mit Feststellschraube
- 11 Sicherungsschraube und Scheibe mit Öse zum Anhängen einer Masse



Zusatz-Kreiselscheibe (348 21)

- 8 Kreiselscheibe
 - 8.1 Reflexstreifen
 - 8.2 Kugellager
 - 8.3 Schnurrille
- 10 Ausgleichsmasse mit Feststellschraube

1 Beschreibung

Der Kreisel dient zur einfachen Beobachtung und quantitativen Bestimmung der Gesetzmäßigkeiten von Kreiselbewegungen.

Versuchsthemen:

- Beobachtung von Präzession und Nutation
- Bestimmung der Präzessions-Drehrichtung in Abhängigkeit von der Drehrichtung der Kreiselscheibe und der angreifenden Kraft
- Bestimmung der Präzessionsfrequenz in Abhängigkeit von der Drehfrequenz
- Bestimmung der Präzessionsfrequenz in Abhängigkeit vom Drehmoment, das z.B. durch eine angehängte Masse aufgebracht wird
- Bestimmung der Nutationsfrequenz in Abhängigkeit von der Drehfrequenz am kräftefreien Kreisel

- Bestimmung der Hauptträgheitsmomente des Kreisels für verschiedene Anordnungen von Kreiselscheibe und Ausgleichsmasse
- Untersuchung des Einflusses einer zweiten Kreiselscheibe auf Präzession und Nutation bei gleicher und gegenläufiger Drehrichtung

zusätzlich empfehlenswert:

Satz Laststücke, je 50 g	342 61
Drehbewegungssensor	524 082
Reflexionslichtschranke	337 468
Federklemme, doppelt	590 021
Timer S	524 074
Sensor-CASSY	524 010USB
CASSYLab	524 200
PC mit Windows 98/200/XP/Vista	

2 Lieferumfang, technische Daten

- Fuß mit Kugellager und senkrechter Achse
- Horizontale Achse mit Befestigungsblock
- Kreisscheibe
- Ausgleichsmasse
- Abstandshalter, groß und klein
- Demonstrationsschnur zum Antrieb
- 2 Rändelschrauben zur Befestigung von Drehbewegungssensoren

Technische Daten:

Senkrechte Welle		22 cm
Horizontale Achse:	Länge:	57 cm
	Masse:	0,7 kg
einstellbarer Winkel:	50° bis 130° (-40° bis 40° auf Skala)	
Kreisscheibe	Masse:	1,6 kg
	Durchmesser:	23 cm
Ausgleichsmasse:		1,0 kg
Gesamtmasse:		8 kg

3 Aufbau

- Kreisscheibe mit großen Abstandshalter und Ausgleichsmasse montieren und mit Hilfe der Rändelschrauben und Scheiben mit Öse gegen Abrutschen sichern.
- Fuß mit den Stellschrauben ausrichten. Dazu Ausgleichsmasse ganz an den Rand schieben. Bei korrekter Ausrichtung verhält sich der Kreisel indifferent und nicht dreht sich eigenständig um die senkrechte Achse in eine Position.
- Ausgleichsmasse so verschieben, dass sich die horizontale Achse im Gleichgewicht befindet. Dabei darauf achten, dass die Rändelschraube zur Dämpfung der Nutation vollständig gelöst ist. Der Kreisel ist so kräftefrei.
- Ca. 1 m Demonstrationsschnur zum Antrieb des Kreisels verwenden. Dazu einen Knoten an einem Ende binden. Mit diesem Knoten Demonstrationsschnur im Einschnitt an der Schnurrille nach außen festsetzen und Demonstrationsschnur um die Schnurrille wickeln. Horizontale Achse festhalten und kräftig an der Schnur ziehen. Es lassen sich Drehfrequenzen bis ca. 15 Hz realisieren.
- Für Untersuchungen mit zwei Kreisscheiben statt des großen Abstandshalters zweite Kreisscheibe mit dem kleinen Abstandshalter montieren.

4 Versuchsbeispiele

- Bei rotierender Kreisscheibe der horizontalen Achse einen Stoß versetzen: Der Kreisel beginnt zu nutieren.
- Bei rotierender Kreisscheibe auf die horizontale Achse drücken: Der Kreisel weicht senkrecht aus.
- Ein Laststück an die Scheibe mit Öse an einer Seite der horizontalen Achse hängen oder Ausgleichsmasse verschieben: Der Kreisel beginnt zu präzedieren. Dazu ggf. die Rändelschraube zur Dämpfung der Nutation anziehen.
- Für quantitative Untersuchungen:
 - zur Messung der Drehfrequenz der Kreisscheibe Reflexionslichtschranke auf der horizontalen Achse kurz (ca. 1 cm) vor der Kreisscheibe mit der Federklemme montieren.
 - zur Messung der Präzessionsbewegung Drehbewegungssensor mit einer Rändelschraube im Fuß befestigen.
 - zur Messung der Nutationsbewegung Drehbewegungssensor mit einer Rändelschraube im Befestigungsblock befestigen.

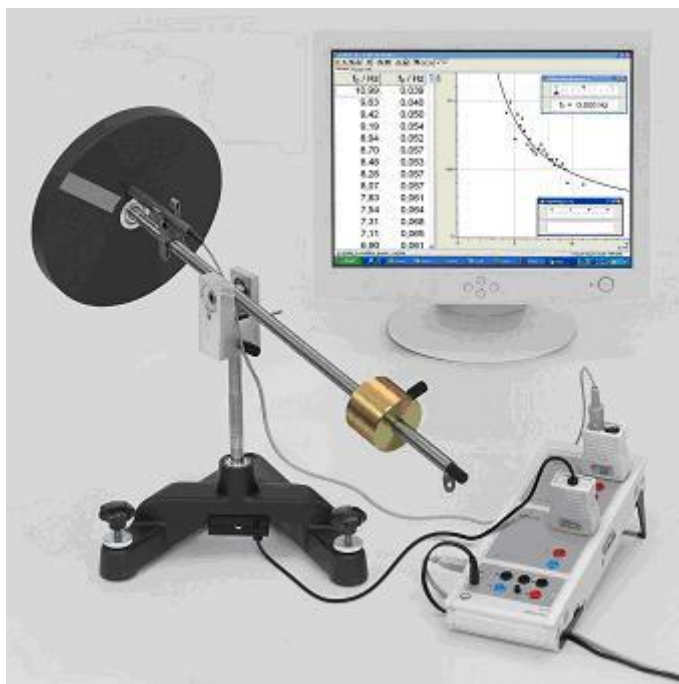


Fig. 1: Aufbau zur Untersuchung der Abhängigkeit der Präzessionsfrequenz von der Drehfrequenz

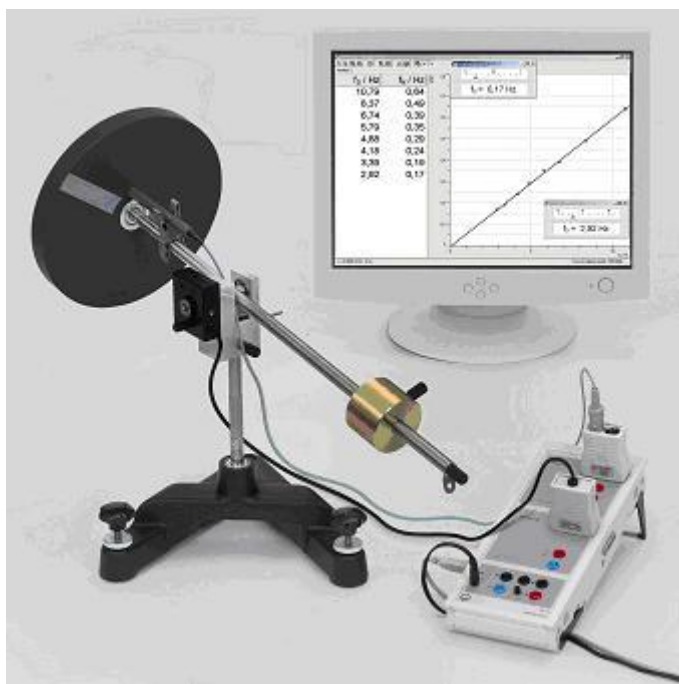


Fig. 2: Aufbau zur Untersuchung der Abhängigkeit der Nutationsfrequenz von der Drehfrequenz