

# PRÄZSSIONSBEWEGUNG BEIM FAHRRADKREISEL

MED 09.17



## **Material:**

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DS101-1G	1	Stativfuß, groß, L=500 mm
DM352-1H	1	Klemmsäule mit Lagerpfanne auf Reiter
DM351-1F	1	Fahrradkreisel
DM352-2A	1	Antriebsschnur mit Haltegriff

# PRÄZESSIONSBEWEGUNG BEIM FAHRRADKREISEL

MED 09.17

## Ziel:

Demonstration der Präzessionsbewegung eines Kreisels.

## Aufbau:

Die Klemmsäule wird mittig auf dem Stativfuß groß fixiert. Der Griff an der Seite der Schnurrolle wird von der Achse abgeschraubt.

## Versuch 1:

Ein Schüler hält den Kreisel, die Achse ist horizontal. Das Ende der Antriebsschnur wird in die Kerbe an der Schnurrolle eingespannt. Die Schnur wird „unter leichtem Zug“ gehalten und durch Drehen des Rades auf die Schnurrolle aufgewickelt.

Ein Schüler hält den Kreisel an Griff und Metallachse fest. Der zweite Schüler zieht so kräftig und rasch wie möglich am Haltegriff die Antriebsschnur ab und bringt so den Kreisel in rasche Drehbewegung, dadurch entsteht ein großer Drehimpuls.

Das rotierende Rad wird (mit waagrechter Achse) mit dem Kugelende der Achse in die Lagerpfanne der Klemmsäule eingesetzt.

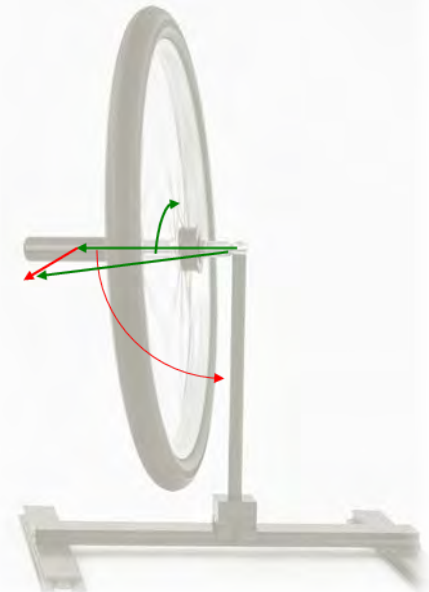
## Ergebnis:

Der sich rasch drehende Fahrradkreisel bleibt in senkrechter Position.

Des Weiteren setzt eine Rotation der Kreiselachse, um eine Senkrechte, durch den Auflagepunkt ein. Diese langsame Rotationsbewegung wird Präzessionsbewegung genannt.

Durch das **Drehmoment** der Gewichtskraft wird der **Drehimpuls** des rotierenden Rades geändert. Die (sekundliche) **Drehimpulsänderung** (Vektor) ist gleich dem Drehmomentvektor, dessen Orientierung sich, wie beim Drehimpulsvektor, aus der Korkenzieherregel ergibt.

Da die Gewichtskraft den Kreisel nach unten dreht, liegt der **Drehmomentvektor** waagrecht und deshalb erfolgt auch die Änderung des Drehimpulsvektors in der Waagrechtchen.



## Versuch 2:

Die Kreiselachse wird jetzt senkrecht bzw. schräg auf die Lagerpfanne aufgesetzt.

Ist das angreifende Drehmoment null, weil der Schwerpunkt des Kreisels genau über dem Auflagepunkt liegt, dann ändert sich der Drehimpulsvektor nicht.

Im Fall der schrägen Achse erfolgt die Drehimpulsänderung wieder in der Waagrechtchen. Die Kreiselachse beschreibt einen Kegel mit der Spitze im Auflagepunkt. Man nennt ihn Präzessionskegel.

## Hinweis:

*Diese „Reaktion“ des Kreisels auf angreifende Drehmomente spielt für das stabile Fahren mit zweispurigen Fahrzeugen eine wichtige Rolle.*