



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DM350-2D	1	Drehschemel
DM351-1F	1	Fahrradkreisel
DM352-2A	1	Antriebsschnur mit Haltegriff

Ziel:

Demonstration der Erhaltung des Drehimpulses in einem abgeschlossenen System.

Aufbau:

Der Drehschemel wird auf einem stabilen, ebenen Boden aufgestellt. Eine Versuchsperson nimmt darauf Platz.

Versuch 1:

Die Versuchsperson erhält den ruhenden Fahrradkreisel, die Position des Rades ist senkrecht (die Achse ist horizontal).

Der Fahrradkreisel wird von einer weiteren Person mit der Hand in Bewegung gesetzt.

Was passiert mit der sitzenden Person?

Ergebnis:

Die Versuchsperson bleibt in Ruhe.



Versuch 2:

Die Versuchsperson setzt den Kreisel bei vertikal gehaltener Achse in Bewegung

Ergebnis:

Die Versuchsperson beginnt in entgegengesetzter Richtung zu rotieren, da die Summe der Drehimpulse ($L_{\text{Person}} + L_{\text{Fahrradkreisel}}$) auch nach dem Anwerfen des Fahrradkreisels Null sein muss.



Versuch 3:

Zwei Schüler bringen den Fahrradkreisel wie folgt in Drehbewegung:

Ein Schüler hält den Kreisel senkrecht, 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 beiden Griffen fest. Der zweite Schüler zieht so kräftig und rasch wie möglich am Haltegriff die Antriebsschnur ab und bringt so den Kreisel in rasche Drehbewegung.



Einem weiteren Schüler, der auf dem Drehschemel sitzt, wird nun "von außen" dieser bereits rotierende Fahrradkreisel mit vertikal gehaltener Achse übergeben.

Was passiert mit der sitzenden Person?

Ergebnis:

Die Versuchsperson bleibt in Ruhe.



Versuch 4:

Der Versuchsperson wird erneut ein rotierender Kreisel mit vertikal stehender Achse übergeben. Nun wird der Kreisel um 90° verdreht, seine Achse liegt jetzt horizontal.

Ergebnis:

Die Versuchsperson beginnt im Drehsinn des übergebenen Rades zu rotieren. Wird der Kreisel um weitere 90° verdreht, so verdoppelt sich die Rotationsgeschwindigkeit der Versuchsperson.

Der Effekt ist wieder mit der Erhaltung der Gesamtbewegungsgröße Drehimpuls zu erklären. Beim ersten Verdrehen verschwindet die vertikale Komponente des Drehimpulses des Fahrradkreisels. Die Vertikalkomponente des Drehimpulses der Person muss daher ungleich null sein. Bei der zweiten Verdrehung erhält der Drehimpuls die entgegengesetzte Orientierung wie zu Beginn, so dass zum Ausgleich die Versuchsperson mit doppelter Geschwindigkeit rotieren muss.



Versuch 5:

Der Versuchsperson wird ein rotierender Kreisel mit waagrecht stehender Achse übergeben. Nun wird der Kreisel um 90° verdreht, seine Achse liegt jetzt vertikal.



Ergebnis:

Die Versuchsperson beginnt sich, entgegengesetzt zum Drehsinn des übergebenen Kreisels, zu drehen. Wird der Kreisel um 180° zurückgedreht, so dreht sich die Person gleich schnell, aber mit entgegengesetztem Drehsinn.

