

Übungen zur Experimentalphysik I

Blatt 3

Aufgabe 1 Trägheitsmoment

Ein Vollzylinder (Radius R , Masse M , homogene Dichte ρ), ein unendlich dünner Hohlzylinder (Radius R , Masse M) und eine Kugel (Radius R , Masse M , homogene Dichte ρ) rollen reibungsfrei über eine schiefe Ebene hinunter.

- Welcher Körper ist als Erster unten? Berechnen Sie dazu das entsprechende Trägheitsmoment der Kugel (Zylinderträgheitsmomente sind aus der Vorlesung bekannt).
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Körper wenn die Starthöhe auf der schiefen Ebene 2 m beträgt.

Aufgabe 2 Trägheitsmoment und Drehimpuls

Eine punktförmige Masse m rotiert an einem masselosen Faden (Länge r_0) mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω_0 .

- Geben sie das Trägheitsmoment I an.
- Wie groß ist der Drehimpuls L_0 ?
- Der Faden wird durchtrennt (Zeitpunkt t_0). In welche Richtung bewegt sich die Masse?
- Bleibt der Drehimpuls des Systems erhalten?

Aufgabe 3 Kreisel

Ein Kinderkreisel (Scheibe) mit der Länge $R = 3\text{ cm}$, Breite $r = 2\text{ cm}$ und der Masse $m = 30\text{ g}$ wird so gedreht, dass er mit 10 Umdrehungen pro Sekunde rotiert. Der Winkel zum Boden sei $\alpha = 60^\circ$.

- Berechnen Sie das wirkende Moment M für den Kreisel.
- Mit welcher Larmorfrequenz ω_L präzediert der Kreisel? Wie verändert sich ω_L für einen baugleichen Kreisel mit doppelter Masse?
- Für welche Frequenz sind bei gegebenem Kreisel die Larmorfrequenz ω_L und die Kreiselfrequenz ω gleich groß?
- Beschreiben Sie qualitativ was für $\lim_{\omega \rightarrow 0} \omega_L(\omega)$ bzw. $\lim_{\omega \rightarrow \infty} \omega_L(\omega)$ passiert.

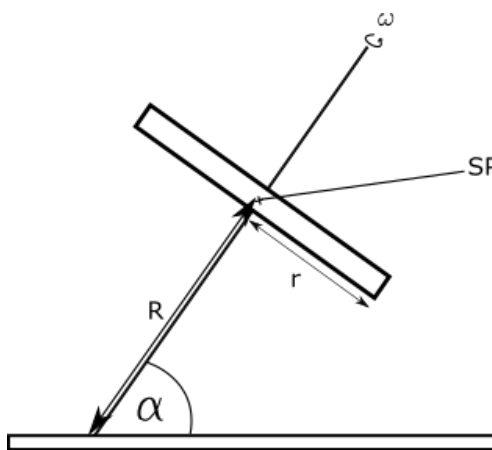


Abbildung 1: Kreisel