

Experimentalphysik 1

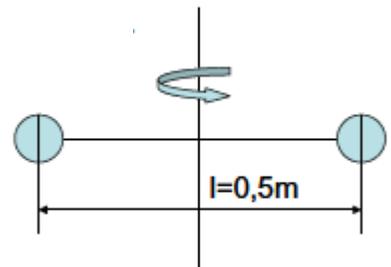
für Umweltwissenschaftler, Biologen und Humanbiologen

10. Übung – Besprechung am 14./16.12.2016

Aufgabe 1

Zwei Kugeln mit dem Radius $r_1=r_2=5\text{cm}$ sind an den Enden eines dünnen Stabes befestigt, dessen Masse gegenüber der Masse der Kugeln vernachlässigt werden soll. Der Abstand der Kugelmittelpunkte ist $l=0,5\text{m}$ und die Masse einer Kugel beträgt $m=1\text{kg}$.

- Welches Trägheitsmoment J_1 hat dieses System bezüglich der Achse, die mit der Mittelsenkrechten des Stabes zusammenfällt?
- Wie groß ist das Trägheitsmoment J_2 bezüglich derselben Achse, wenn die Kugeln als Massepunkte angenommen werden.



Hinweis: Das Trägheitsmoment einer Kugel bei Rotation um ihren eigenen Mittelpunkt beträgt $J_K = \frac{2}{5}mr^2$.

Aufgabe 2

Auf einem Spielplatz rotiere eine horizontal gelagerte, kreisförmige Scheibe reibungsfrei um ihren Mittelpunkt (Masse $m_s = 100\text{ kg}$, Radius $r_s = 2,0\text{ m}$ und Trägheitsmoment $J_s = \frac{1}{2}m_s r_s^2$). Ein 40 kg schweres Kind balanciert während der Rotation langsam vom Scheibenrand zum Drehzentrum. Am Anfang, wenn sich das Kind am Scheibenrand befindet, ist die Winkelgeschwindigkeit $\omega_A = 2,0\text{ rad/s}$.

- Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit, wenn sich das Kind 50 cm vom Drehzentrum befindet (Kind wie Punktmasse behandeln).
- Berechnen Sie die Rotationsenergien des Systems für den Anfangs- und Endzustand.
- Wie kann der Energiezuwachs erklärt werden?

Hinweis: Betrachten Sie zunächst den Gesamtdrehimpuls des Systems.

Aufgabe 3

Ein Seil ist um einen an der Symmetrieachse aufgehängten Zylinder ($m_z = 2\text{ kg}$, Zylinderradius $r_z = 10\text{ cm}$, Trägheitsmoment $J_z = \frac{1}{2}m_z r_z^2$) gewickelt. Am Seil hängt eine Masse von $m = 10\text{ kg}$. Das Seil wird als masselos betrachtet, die Reibung wird vernachlässigt.

- Welche Winkelbeschleunigung erfährt der Zylinder?
- Welche Beschleunigung erfährt die am Seil hängende Masse?

