

Übungen zur Vorlesung Experimentalphysik 1 – WS 2009/10

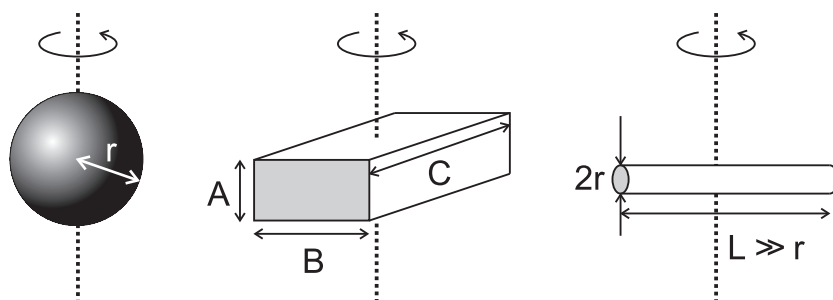
für LA- und Meteorologie-Studierende – Dozent: C. Frischkorn

Blatt 8

Abgabetermin: Dienstag, 15.12.2009, vor der Vorlesung

Aufgabe 1 - (6 Punkte): *Trägheitsmomente*

Berechnen Sie das Trägheitsmoment einer Kugel, eines Quaders und einer dünnen Stange entsprechend der Abbildung. Die jeweiligen Drehachsen gehen durch die Schwerpunkte der homogen ausgefüllten Körper.



Aufgabe 2 - (5 Punkte): *Drehimpulserhaltung*

Ein Mann (Masse $m_1 = 80$ kg) steht am Rande eines großen Drehtisches (Radius $R = 5$ m, Masse $m_2 = 5 \cdot m_1$), der mit einer Frequenz von 6/min rotiert. Der Mann geht auf der reibungsfrei rotierenden homogenen Kreisscheibe längs eines Radius bis zur Mitte auf die Drehachse. Die räumliche Ausdehnung des Mannes sei zu vernachlässigen.

- Wie ändert sich dabei die Drehzahl des Tisches (absolut und relativ)?
- Auf seinem Weg zur Mitte des Drehtisches muss der Mann gegen die Zentrifugalkraft Arbeit leisten. Die Scheibe dreht sich ja nun schneller. Zeigen Sie, dass die geleistete Arbeit sich in der Rotationsenergie des Systems wiederfindet.

Aufgabe 3 (nur für Lehramtsstudierende!) - (4 Punkte): *Trigonometrische Funktionen*

Es sei $A \cos(\omega t + \varphi) = B \sin(\omega t) + C \cos(\omega t)$.

- Leiten Sie die Formeln her, um B und C aus A und φ zu berechnen.
- Leiten Sie die Formeln her, um A und φ aus B und C zu berechnen.
- Es sei $x(t) = 4 \cos(3t + \frac{\pi}{6})$. Bringen Sie $x(t)$, wenn möglich, in die Gestalt $B \sin(\omega t) + C \cos(\omega t)$.
- Es sei $x(t) = \pi \sin(3t) - 2 \cos(3t)$. Bringen Sie $x(t)$, wenn möglich, in die Gestalt $A \cos(\omega t + \varphi)$.
- Es sei $x(t) = 2 \sin(8t) + 4 \cos(2t)$. Bringen Sie $x(t)$, wenn möglich, in die Gestalt $A \cos(\omega t + \varphi)$.