

Übungen zu "Grundlagen der Physik I"

Blatt 13

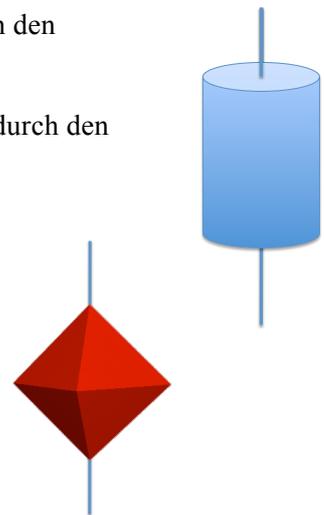
WS 2010/11

Abgabe bis 31. Januar 2011, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 49

Berechnen Sie für folgende Körper das Trägheitsmoment in Abhängigkeit von der Masse M und den angegebenen Dimensionen. Lösen Sie hierzu die jeweiligen Integrale Schrittweise!

- Hohlkugel mit der Masse M und dem Radius R . Der Drehpunkt verläuft durch den Kugelmittelpunkt.
- Massive Kugel mit der Masse M und dem Radius R . Der Drehpunkt verläuft durch den Kugelmittelpunkt.
- Vergleichen Sie das Trägheitsmoment aus Aufgabe a) & b) mit der in der Vorlesung hergeleiteten Formel für das Trägheitsmoment eines Vollzylinders mit der Masse M und dem Radius R . Der Drehpunkt verläuft entlang der rotationssymmetrischen Achse.
- Massiver Tetraeder mit der Masse M und der Kantenlänge a . Der Drehpunkt verläuft durch die zwei gegenüber liegenden Spitzen des Tetraeders (siehe Skizze).



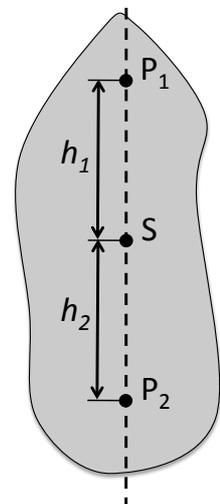
Aufgabe 50

Ein physikalisches Pendel besteht aus einem massiven Stab der Länge L und der Masse M . Der Abstand zwischen dem Drehpunkt A und dem oberen Ende des Stabes sei a . Leiten Sie für das Pendel den Ausdruck für die Schwingungsperiode T in Abhängigkeit von L , a , M und g her! Skizzieren Sie T in Abhängigkeit von $\frac{a}{L}$!

Aufgabe 51

Die Punkte P_1 und P_2 auf einem ebenen, flachen Körper befinden sich im Abstand h_1 bzw. h_2 vom Schwerpunkt (siehe Skizze). Wenn sich der Körper um eine Achse durch P_1 drehen kann, schwingt er mit derselben Schwingungsdauer T , wie wenn er sich um eine Achse durch P_2 drehen kann. Beide Achsen stehen senkrecht auf der Ebene des Körpers.

Zeigen Sie, dass folgender Zusammenhang gilt: $h_1 + h_2 = \frac{g T^2}{4 \pi^2}$ mit $h_1 \neq h_2$



Aufgabe 52

Präzession:

Zwei scheibenförmige Mühlräder ($r_{Rad} = 0.5\text{ m}$, Masse M) werden durch eine senkrecht auf der Verbindungsachse stehende Antriebswelle A auf einer Kreisbahn (Radius $R_{Bahn} = 1.5\text{ m}$) geführt. Die Mühlräder rotieren mit der Winkelgeschwindigkeit ω um A .

Wie groß muss ω sein, damit die Kraft, die jedes Mühlrad auf den Boden ausübt, gerade doppelt so groß ist, wie das eigene Gewicht?

