

Modellbildung in der Physik VU

4. Übungsangabe für 30. November 2012

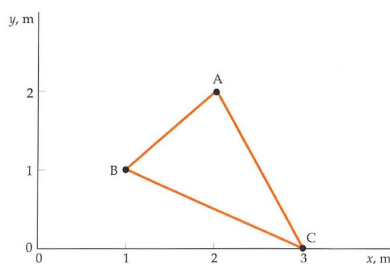
Institut für Angewandte Physik

Beispiel 1

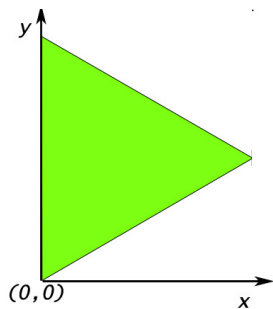
[3 Punkte]

a)

Drei Kugeln A, B und C mit einer Masse von 3 kg, 1 kg und 1 kg sind durch masselose Stäbe miteinander verbunden. Die Kugeln befinden sich an den in Abbildung bezeichneten Orten. Welche Koordinaten hat der Massenmittelpunkt?



b) Berechnen Sie den Massenmittelpunkt eines dünnen Bleches der Dicke d , welches die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat, und zwar für die gezeigte Lage des Dreiecks. Die Seitenlänge betrage a . Die spezifische Dichte des Bleches sei ρ . Explizite Berechnung aller Komponenten!

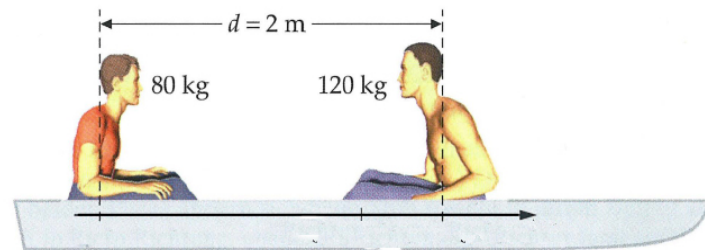


Beispiel 2

[2 Punkte]

Pete (Masse 80 kg) und Dave (Masse 120 kg) fahren in einem Ruderboot (Masse 60 kg) auf einem stillen

See. Dave sitzt im Mittelpunkt des Boots und rudert, Pete sitzt 2 m von der Bootsmitte entfernt hinten im Heck des Bootes. Dave wird müde und hört auf zu rudern. Pete will weiterrudern, und nachdem das Boot zum Stillstand gekommen ist, tauschen die beiden ihre Plätze.



- Wie weit bewegt sich das Boot beim Plätzetausch? (Zuerst **allgemein** als Funktion der Massen und Positionen; dann erst Zahlenwert abschätzen; alle Positionen in Skizze eintragen.)

Beispiel 3

[3 Punkte]

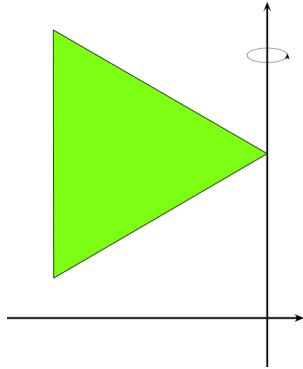
Die Dichte eines Kreiszylinders (Radius R , Höhe H) nehme gemäß $\rho(r) = \rho_0(1 + (r/R)^2)$ mit dem Abstand r von der Figurenachse zu.

1. Wie groß ist sein Trägheitsmoment bei Rotation um die Figurenachse, wenn $R = 10 \text{ cm}$, $\rho_0 = 2 \text{ kg/dm}^3$ sind?
2. Wie lange braucht der Zylinder, um auf einer schiefen Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 10^\circ$ aus einer Höhe von $h = 1 \text{ m}$ herabzurollen?

Beispiel 4

[4 Punkte]

Berechnen Sie das Trägheitsmoment eines dünnen Bleches der Dicke d , welches die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat, und zwar bezüglich einer Drehachse, die durch eine Dreieckspitze geht und zu einer Seite des Dreiecks parallel ist. Die Seitenlänge betrage a . Die spezifische Dichte des Bleches sei ρ .



Beispiel 5

[2 Punkt]

Ein Karussell hat einen Radius von 2.4 m und ein Trägheitsmoment von $2100\text{ kg} \cdot \text{m}^2$ in Bezug auf eine vertikale Achse durch seinen Mittelpunkt.

1. Ein Kind übt 15 s lang eine Kraft von 18 N tangential zum Rand des Karussells aus. Wie groß die sich dann ergebende Winkelgeschwindigkeit des Karussells, wenn sich dieses ursprünglich in Ruhe befand?.
2. Wieviel Arbeit hat das Kind am Karussell verrichtet?
3. Welche durchschnittliche Leistung 'lieferte' das Kind?