

10. Übungsblatt zur Vorlesung
Theoretische Physik I (Mechanik)
im Wintersemester 2006/07

Aufgabe 23: Trägheitstensor einer diskreten Massenverteilung (8 Punkte)

- a) Berechnen Sie den Trägheitstensor einer Anordnung von vier Massenpunkten derselben Masse m auf den Ecken eines Quadrates in der x - y -Ebene bezüglich des Schwerpunktes. Legen Sie dazu den Ursprung des Koordinatensystems in den Schwerpunkt.
- b) Berechnen Sie die kinetische Energie der Anordnung bei Rotation um $\vec{\Omega} = \Omega \vec{e}_z$.

Aufgabe 24: Trägheitstensor einer kontinuierlichen Massenverteilung (8 Punkte)

Stellen Sie sich die Gesamtmasse $M = 4m$ der vorigen Anordnung nun homogen in der x - y -Ebene innerhalb des Quadrates der Kantenlänge a verteilt vor.

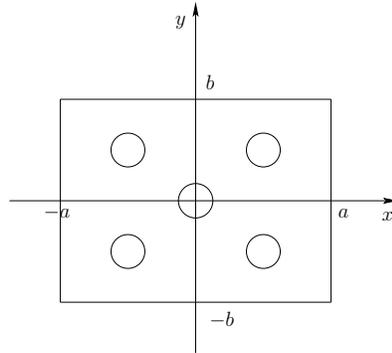
- a) Berechnen Sie den Trägheitstensor dieser homogenen, kontinuierlichen Massenverteilung bezüglich des Schwerpunktes. Legen Sie dazu den Ursprung des Koordinatensystems in den Schwerpunkt.
- b) Bestimmen Sie die kinetische Energie der infinitesimal dünnen Scheibe bei Rotation um $\vec{\Omega} = \Omega \vec{e}_z$.

Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit denen aus der vorigen Aufgabe.

Aufgabe 25: **Trägheitsmomente eines Emmentalers**

(14 Punkte)

Berechnen Sie die Trägheitsmomente eines Emmentalers. Dieser sei durch ein Rechteck mit Seitenlängen $2a$, $2b$ in der x - y -Ebene dargestellt. Die Löcher des Emmentalers befinden sich am Ursprung und in den Mittelpunkten der jeweiligen Quadranten. Der Radius der Löcher beträgt R . Die Flächenmassendichte σ sei konstant außerhalb der Löcher (und natürlich null im Inneren der Löcher).



Hinweis: Denken Sie an einen 'inversen' Emmentaler!

Abgabe: Di, 9.1.2007

Schöne Weihnachten
und ein frohes neues Jahr!