

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.

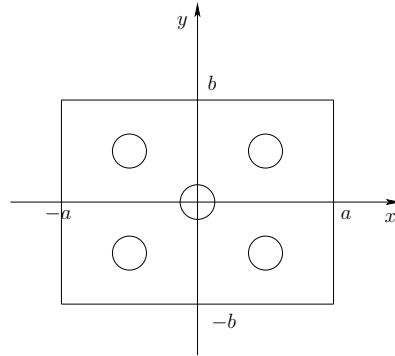
- a) Berechnen Sie den Trägheitstensor dieser homogenen, kontinuierlichen Massenverteilung bezüglich des Schwerpunktes. Legen Sie dazu den Ursprung des Koordinatensystems in den Schwerpunkt.
- b) Bestimmen Sie die kinetische Energie der infinitesimal dünnen Scheibe bei Rotation um  $\vec{\Omega} = \Omega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

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  $\sigma$  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!