INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

Prof. Dr. W. Brenig
Dipl.-Ing. Ch. Jurecka

MECHANIK — WS 2000/2001

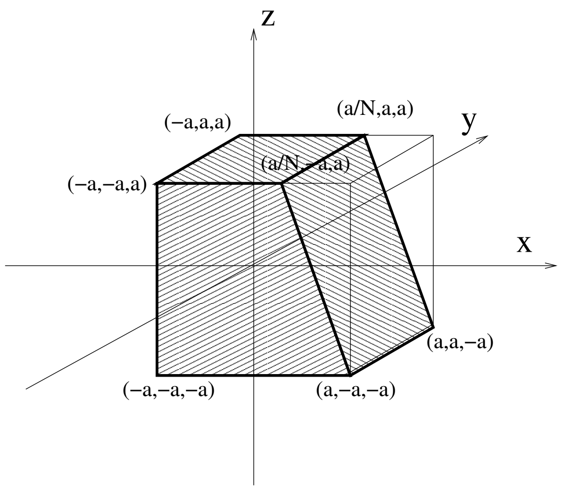
9. Übungsblatt — Abgabe: 12.12.00

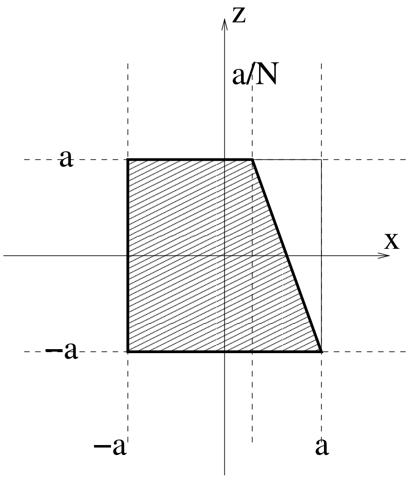
---

19. **Starre Körper**

(a) Berechnen Sie Masse, Schwerpunkt und Trägheitstensor für eine Kugel mit Dichte $\rho = \rho_0(1 + \alpha \cos\theta + \beta \cos^2\theta)$. (Polarkoordinaten r, φ, θ).

(b) Von einem Würfel homogener Dichte ρ mit Seitenlänge $2a$ wird ein Stück abgeschnitten (siehe Skizze).





Berechnen Sie Masse, Schwerpunkt und Trägheitstensor (N reell). Geben Sie diese Größen für die Spezialfälle $N = 1$ und $N \to \infty$ an. Berechnen Sie für diese beiden Fälle außerdem Hauptträgheitsmomente und Hauptträgheitsachsen. Zeichnen Sie die Hauptträgheitsachsen in einen Schnitt parallel zur xz Ebene ein.

20. **Trägheitstensor**

(a) Zeigen Sie, daß sich der Trägheitstensor

$$I_{ij} = \sum_\alpha m_\alpha (x_{\alpha,k} x_{\alpha,k} \delta_{ij} - x_{\alpha,i} x_{\alpha,j})$$

bei Koordinatentransformation wirklich wie ein Tensor verhält.

(b) Zeigen Sie, daß der Trägheitstensor symmetrisch ist. Wieviele unabhängige Komponenten hat der Trägheitstensor?

(c) Berechnen Sie die Spur des Trägheitstensors. Hängt die Spur von der Richtung der Achsen ab?

(d) Betrachten Sie das Verhalten unter Koordinatentransformation von Linearkombinationen aus Produkten $v_i w_j$ von Komponenten zweier Vektoren $\mathbf{v}, \mathbf{w}$ der Form $\sum_{ij} c_{ijk} v_j w_k$. Wieviele verschiedene Transformationsverhalten gibt es? Geben Sie jeweils ein Beispiel an.