

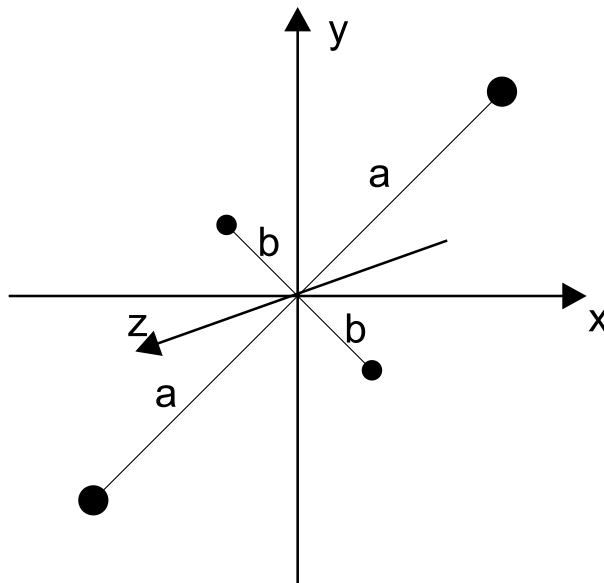
Übungsblatt 13 Abgabe: 05.02.03	Theoretische Physik (für Physiker): Mechanik	Prof. Dr. H.-J. Kull Theoretische Physik A Laserphysik
---------------------------------------	----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

(H37) **Trägheitstensor eines Systems von Massenpunkten:**

Gegeben sei ein System von vier starr miteinander verbundenen Massenpunkten:

$$\begin{aligned}
 m_1 = m_2 = m_a & & \mathbf{r}_1 = -\mathbf{r}_2 = \frac{a}{\sqrt{2}} (1, 1, 0), \\
 m_3 = m_4 = m_b & & \mathbf{r}_3 = -\mathbf{r}_4 = \frac{b}{\sqrt{2}} (-1, 1, 0).
 \end{aligned}$$

- Bestimmen Sie den Trägheitstensors im angegebenen Koordinatensystem.
- Bestimmen sie die Hauptträgheitsmomente und das Hauptachsensystem der Massenverteilung.



(H38) **Trägheitstensor einer kontinuierlichen Massenverteilung:**

Berechnen Sie den Trägheitstensor für

- eine homogene Kugel: Masse m , Dichte γ , Radius R .
- eine homogene Kugelschale: Masse m , Dichte γ , Dicke d , Radius $R \gg d$.

- (H39) Auf einen ruhenden Stab mit dem Schwerpunkt S wirke senkrecht zur Stabachse im Abstand r_0 von S im Punkt A zur Zeit $t = 0$ in einem kurzen Intervall $[0-, 0+]$ ein Kraftstoß

$$\int_{0-}^{0+} \mathbf{F} dt = \Delta \mathbf{P}.$$

Das Trägheitsmoment des Stabes bezüglich einer Drehung um die z -Achse sei θ . Beschreiben Sie die Bewegung des Stabes nach dem Stoß.

Anleitung:

- Mit welchem Impuls \mathbf{P} bewegt sich der Schwerpunkt nach dem Stoß?
- Welchen Drehimpuls \mathbf{L} und welche Winkelgeschwindigkeit $\boldsymbol{\omega}$ besitzt der Stab bezüglich des Schwerpunktes nach dem Stoß?
- Bestimmen Sie den Ort \mathbf{r}_B des Punktes B , um den der Stab zur Zeit $t = 0$ rotiert (momentante Drehachse).
- Zeigen Sie, daß die Bahn eines Punktes des Stabes eine Zykloide, im Fall des Punktes B eine gewöhnliche Zykloide (mit Spitzen), darstellt.

