

Vorlesung: Luis Santos – Übungen: Garu Gebreyesus & Tobias Wirth

[P6] Trägheitstensor einer quadratischen Scheibe

- Berechnen Sie den Trägheitstensor $I_{(S)}$ einer homogenen quadratischen infinitesimal dünnen Scheibe der Kantenlänge ℓ und Masse m bezüglich ihres Schwerpunktes S in einem geeigneten Hauptachsensystem.
- Verlegen Sie nun den Drehpunkt in eine Ecke E der Scheibe und finden Sie den neuen Trägheitstensor $I_{(E)}$ in Hauptachsenform.

Hinweis: Nutzen Sie die Symmetrie der Scheibe, um ihr Hauptachsensystem in S möglichst einfach zu wählen. Wenden Sie den Steinerschen Satz an.

[P7] Runge-Lenz-Vektor

Ausser der Energie E und den drei Drehimpulskomponenten L_j bezüglich des Schwerpunktes, die bei der Bewegung einer Masse in einem beliebigen Zentralkraftpotential erhalten sind, gibt es im Keplerproblem, $V(r) = -\alpha/r$, $\alpha > 0$, noch eine weitere unabhängige Erhaltungsgröße.

- Zeigen Sie, dass der Runge-Lenz-Vektor,

$$\vec{M} \equiv \vec{v} \times \vec{L} - \alpha \vec{e}_r$$

erhalten ist!

- Zeigen Sie, dass $\vec{L} \cdot \vec{M} = 0$, $\vec{M} \parallel \vec{r}$ zu jeder Zeit, und $\vec{M} \cdot \vec{e}_r = \frac{L^2}{mr} - \alpha$.

Abgabe der Ausarbeitungen der Hausübungen ist Dienstags VOR der Vorlesung, d.h. bis 08:15 Uhr. Eine spätere Abgabe ist nicht möglich!