

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  $\ell$  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!**