

Theoretische Physik I

Präsenzübung, Blatt 5

WS 03/04 11/12.11.03

[P10] Trägheitstensor einer quadratischen Scheibe

(a) Berechnen Sie den Trägheitstensor $I_{(S)}$ einer homogenen quadratischen Scheibe der Länge ℓ und Masse m bezüglich ihres Schwerpunktes S in einem geeigneten Hauptachsensystem.

(b) 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 so zu wählen, daß Sie das Hauptachsensystem in E (wie liegt es?) durch reine Translation erreichen. Wenden Sie den Steinerschen Satz an.

[P11] Freier Fall mit Coriolis-Kraft

Ein Stein fällt (ohne Anfangsgeschwindigkeit und bei Vernachlässigung der Luftreibung) von einem Hannoverschen Fernmeldeturm (Höhe $h = 125 \text{ m}$). Wie groß und in welcher Richtung ist die Endabweichung Δ von der Vertikalen?

Angaben (z.T. redundant):

$(r, \theta, \varphi) = (6370 \text{ km}, 52^\circ \text{N}, 9^\circ \text{O})$ für Hannover, $g \approx 10 \text{ m/s}^2$, $\Omega \approx 7 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$.

Hinweis: Spalten Sie $\vec{r}(t)$ in einen vertikalen Anteil $\vec{r}_1(t)$ und einen horizontalen Anteil $\vec{r}_2(t)$ auf und machen Sie Näherungen für kleines Ω und geringe horizontale Geschwindigkeiten.