

41. Bestimmen Sie das Drehmoment, das nötig ist, um eine rechteckige Platte (Seitenlängen a und b) mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω um eine Diagonale rotieren zu lassen. Wie groß ist das Drehmoment für ein Quadrat ($a = b$)?
42. Die Oberfläche eines (kugelförmigen) Neutronensterns vibriert langsam mit der Kreisfrequenz ω , so daß die Hauptträgheitsmomente harmonische Funktionen der Zeit sind:

$$I_{zz} = \frac{2}{5}mr^2(1 + \varepsilon \cos \omega t),$$
$$I_{xx} = I_{yy} = \frac{2}{5}mr^2\left(1 - \frac{\varepsilon}{2} \cos \omega t\right),$$

wobei $\varepsilon \ll 1$ gilt. Gleichzeitig rotiert der Stern mit der Winkelgeschwindigkeit $\boldsymbol{\Omega}(t)$.

- (a) Zeigen Sie, daß die z -Komponente von $\boldsymbol{\Omega}$ nahezu konstant bleibt!
- (b) Zeigen Sie, daß $\boldsymbol{\Omega}(t)$ eine Nutationsbewegung um die z -Achse ausführt, und bestimmen Sie die Nutationsfrequenz für den Fall $\Omega_z \gg \omega$.
43. Ein ebenes Doppelpendel besteht aus zwei Stäben mit Massen m_1, m_2 , Längen l_1, l_2 , und Trägheitsmomenten I_1, I_2 . Der erste Stab ist an einem Ende am Aufhängungspunkt befestigt, der zweite Stab ist am anderen Ende des ersten Stabes befestigt. Bestimme die Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der kleinen Schwingung um die Gleichgewichtslage.
44. Bestimmen Sie für den 2-dimensionalen, isotropen harmonischen Oszillator die Hamiltonfunktion, und daraus die Hamilton'schen Bewegungsgleichungen:
- (a) In kartesischen Koordinaten
- (b) In Polarkoordinaten.

Wie sehen die Lösungen der Bewegungsgleichung aus?