

Theoretische Mechanik Hausaufgaben Blatt Nr. 2

Jun Wei Tan*

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

(Dated: November 28, 2023)

Problem 1. Betrachten Sie das Potential des sphärischen harmonischen Oszillators mit einer kleinen Störung δV :

$$V(\vec{x}) = \frac{1}{2}m\omega^2|\vec{x}|^2 + \delta V(\vec{x}).$$

1. Es sei

$$\delta V(\vec{x}) = \lambda_1 x_3.$$

Formulieren und lösen Sie die entkoppelten Bewegungsgleichungen für die kartesischen Koordinaten. Was ist die geometrische Interpretation der Lösung? Kann man dies schon aus dem Potentials (1) ablesen?

2. Es sei nun

$$\delta V(\vec{x}) = \lambda_2 x_3^2.$$

Formulieren und lösen Sie auch hier die entkoppelten Bewegungsgleichungen für die kartesischen Koordinaten. Was erwarten Sie anschaulich für die Trajektorien im Vergleich zu den elliptischen Bahnen des ungestörten Problems?

Proof. 1. $L = \frac{1}{2}m|\dot{\vec{x}}|^2 - \frac{1}{2}m\omega^2|\vec{x}|^2 + \delta V(\vec{x})$. Es folgt

$$m\ddot{\vec{x}} = m\omega^2\vec{x} + \lambda_1\hat{e}_3.$$

□

* jun-wei.tan@stud-mail.uni-wuerzburg.de