



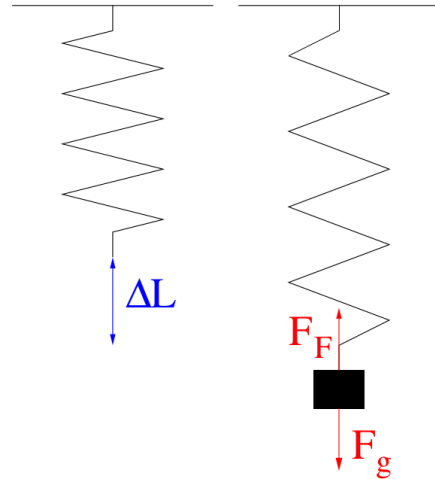
Staatsexamensarbeit zum Thema

KI-Einsatz zur numerischen Modellierung anspruchsvoller Probleme aus der Mechanik

Kurze Themenvorstellung

In der Mechanik gibt eine Vielzahl an Problemen, die auf den ersten Blick recht einfach erscheinen und die sich qualitativ tatsächlich auch einfach beschreiben lassen, bei denen man allerdings schnell feststellt, dass eine genaue quantitative Beschreibung etwas herausfordernder ist. Zwei dieser typischen Probleme sind:

- Chaotische Pendel sehen einfach aus, haben aber durch die Zahl der Freiheitsgrade eine so komplexe Dynamik, dass sie nach kurzer Zeit bereits keine gute Näherung durch analytisch zugängliche Funktionen erlauben.
- Das gravitative Zweikörperproblem ist eine Standardthema jeder Mechanik-Vorlesung. Störungen durch andere Himmelskörper führen sofort zum Dreikörperproblem, das prinzipiell chaotisch ist und keine geschlossenen Lösungen erlaubt.



Will man Probleme dieses Typs lösen, muss man oft auf Numerik zurückgreifen, was in der Regel fortgeschrittene Kenntnisse in numerischen Methoden und in der Programmierung erfordert. Tatsächlich können KI-Systeme dabei inzwischen so stark unterstützen, dass man fast ohne diese Kenntnisse zu sehr gut laufenden Programmen kommt, die die gewünschten Antworten liefern. In dieser Arbeit sollen Beispiele ausgearbeitet werden, die den Einstieg in solche Ansätze für Lehrkräfte erleichtern.

Voraussetzungen

- Interesse an der klassischen Mechanik und ihrem Formalismus
- Interesse am Einsatz von KI-Systemen zur Programmierung und zum Einsatz in der numerischen Physik
- Interesse an numerischen Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen

Aufgaben

- Einarbeitung in die Probleme, theoretische Modellierung
- Austesten der KI-Unterstützung sowohl bei der Modellierung als auch bei der Programmierung
- Testen der erhaltenen Programme
- Entwicklung eines Leitfadens für Lehrkräfte

Literatur

- M. Kaschke, H. Cartarius, Fingerübungen der Physik: Mechanik, SpringerSpektrum (2025)
- M. Kaschke, H. Cartarius, Fingerübungen der Physik: Himmelsmechanik – Astrodynamik, SpringerSpektrum (2025)

Ansprechpartner

Prof. Dr. Holger Cartarius
Raum E008, August-Bebel-Straße 4
07743 Jena
holger.cartarius@uni-jena.de