

Übungen zur Nichtlinearen Dynamik, SS 2026

Fragen zu den Übungen bitte an

PD Dr. M. Zaks

Newtonstr. 15, 3. Etage, Zi. 410

Tel.: 030 - 2093 7608

zaks@physik.hu-berlin.de

Blatt 1

Phasenraum

- Von A nach B führt *ein* Radweg. Ein Hund läuft entlang dieses Radwegs, und zwar weder strikt gleichmäßig noch unbedingt monoton (immer in einer Richtung). Er verläßt A um 12 Uhr mittags, und trifft um 15 Uhr in B ein. Am nächsten Tag läuft er auf die ähnliche Weise zurück: verläßt B um 12 Uhr mittags, und trifft um 15 Uhr in A ein. Zeigen Sie, dass es auf dem Weg **mindestens einen** Punkt gibt, wo der Hund **an beiden Tagen zu gleicher Zeit** ist.
 - Von A nach B führen *zwei* Radwege, die sich nicht schneiden. Zwei Radfahrer, miteinander durch ein Seil einer Länge kleiner als $2L$ verbunden, können auf beiden Radwegen (je auf einem) von A nach B fahren, ohne das Seil zu zerreißen. Man schickt gleichzeitig einen kreisförmigen Waggon mit Radius L von A nach B und einen baugleichen Waggon von B nach A. Können sie aneinander vorbeifahren, ohne sich zu berühren?

In beiden Aufgaben gilt Radweg als ein eindimensionales Objekt: eine Kurve ohne Breite.

Eindimensionale Dynamik

- Klassifizieren Sie alle mögliche Fälle von Dynamik auf einer Geraden, gegeben durch

$$\dot{x} = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + x^3$$

Hinweis: statt Gleichungen zu lösen, betrachten Sie den Graph der rechten Seite und überlegen Sie: wieviel Gleichgewichte kann es überhaupt geben? Dann bestimmen Sie anhand dieses Graphs, welche davon *stabil* und welche *instabil* sind. (Es geht um die „naive“, mechanisch motivierte Stabilität).

Versuchen Sie, die Aufbau von Parameterraum, auf die Achsen $a_{0,1,2}$ aufgespannt, zu beschreiben.

Präsenzübung: keine Abgabe notwendig. Aber nachdenken!

Besprechung der Aufgaben und Diskussion: ~~Montag 20.04.2026, 13:15.~~
in der ersten Übung,
voraussichtlich am 29.04.2026