

Mathematik mit Mathematica

*Praktikum im Wintersemester 2021/22 an der TU Braunschweig
betreut von Prof. Dr. Michael Herrmann*

Für die Studienleistung: Bearbeiten Sie bitte zwei der folgenden vier Aufgaben und laden Sie Ihre Mathematica-Notebook-Datei mit Dateinamen 03_VORNAME_NAME.NB bzw. 03_VORNAME1_NAME1_VORNAME2_NAME2.NB im Stud.IP-Hausaufgaben-Ordner hoch!

Aufgaben Serie 03

Aufgabe 1: Einfache Gleichungen

Berechnen Sie alle komplexen Lösungen der Gleichung

$$z^3 + z = 1$$

exakt und geben Sie anschließend die entsprechenden Real- und Imaginärteile als Gleitkommazahl an.

Mögliche Umsetzung: `NSolve`, `N`, `Re`, `Im`

Untersuchen Sie graphisch, wie viele positive reelle Nullstellen die Funktion

$$f(x) = 15 \cdot \cos(x) - x$$

besitzt und geben Sie drei verschiedene approximativ an.

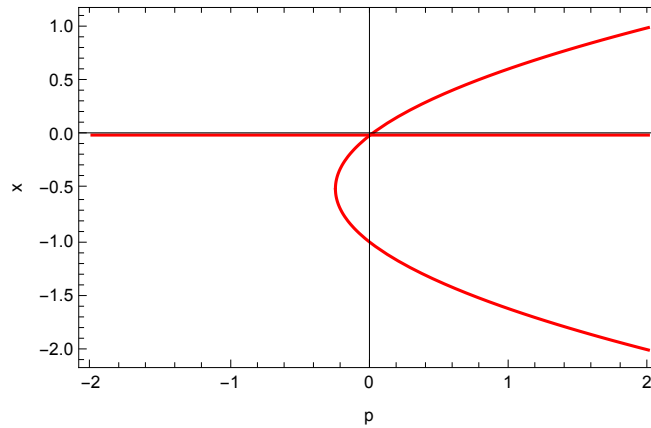
Mögliche Umsetzung: `Plot`, `FindRoot`

Aufgabe 2: Bifurkationsdiagramm

Berechnen Sie für jeden Parameter $-2 < p < +2$ alle reellen Lösungen x der Gleichung

$$x^3 + x^2 - p \cdot x == 0$$

stellen Sie Ihre Ergebnisse graphisch dar. In etwa so:



Erste mögliche Umsetzung: `Solve`, `Plot`

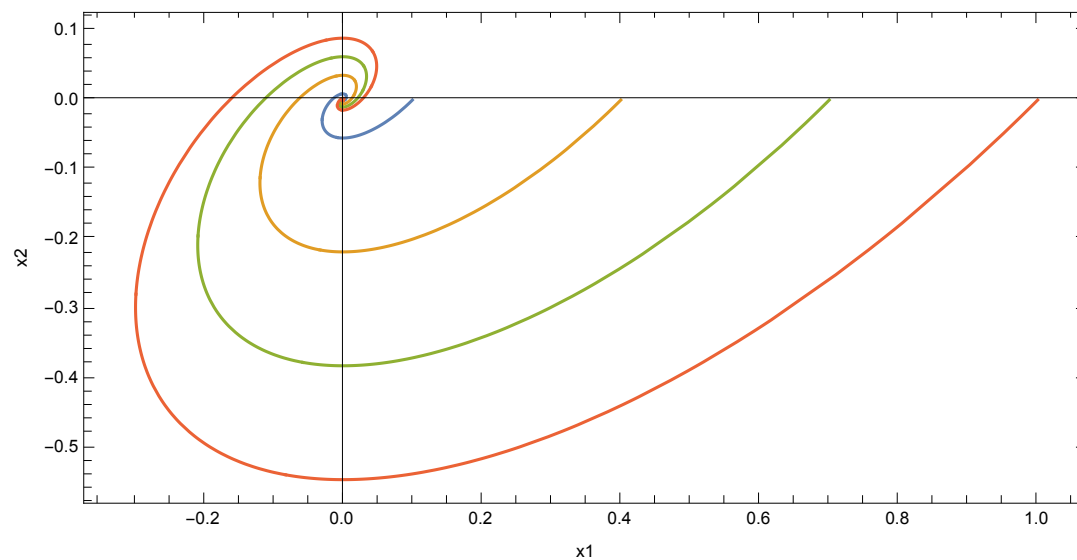
Zweite mögliche Umsetzung: `Contourplot`

Aufgabe 3 : Einfaches planares Anfangswertproblem

Lösen Sie die Differentialgleichungen

$$x_1'[t] == x_2[t] - x_1[t], \quad x_2'[t] == -x_1[t]$$

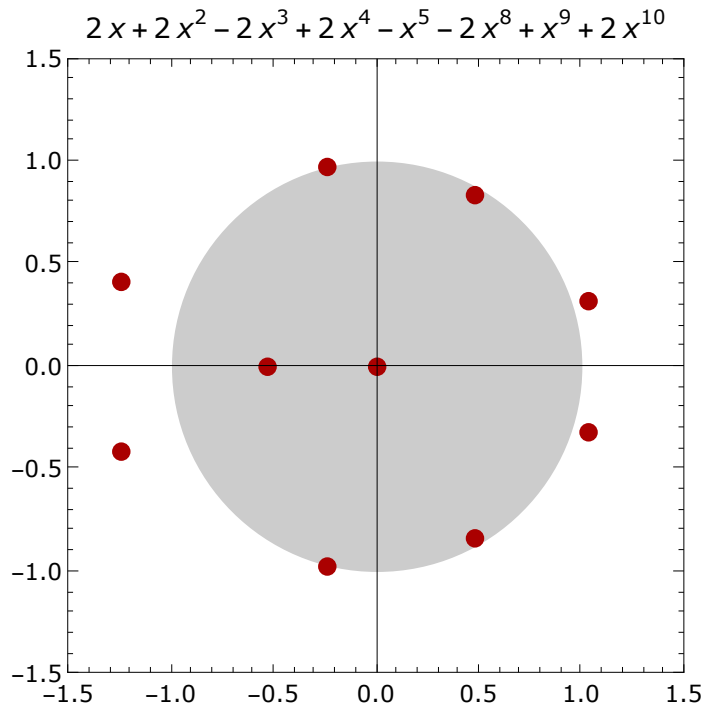
für verschiedene Anfangsdaten und plotten Sie die entsprechenden Trajektorien:



Mögliche Umsetzung: `DSolve`, `ParametricPlot`

Aufgabe 4: Nullstellen eines Zufallspolynoms

Berechnen Sie die komplexen Nullstellen eines Polynoms vom Grade 10 mit ganzzahligen Zufallskoeffizienten und stellen Sie die Ergebnisse graphisch dar, zum Beispiel so :



Mögliche Umsetzung: `RandomInteger`, `Table`, `Sum`, `Power`, `Table`, `NSolve`, `ReIm`, `ListPlot`, `Prolog`, `GrayLevel`, `Circle`, `StandardForm`