Mathematisches Institut
der Universität München
K. Keilhofer

WiSe 2019/20
– Blatt 3 –
05.11.2019

Computergestützte Mathematik

Aufgabe 3.1: Untersuchung einer Funktion

Gegeben sei die Funktion $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) := \dfrac{x^3}{20} + \dfrac{x^2}{10} - \sin(x)$.

Definieren Sie `f` als anonyme Funktion mit `@(x)` und zeichnen Sie ihren Graphen im Intervall $[-4, 4]$ mit `fplot`.
Berechnen Sie das lokale Minimum und das lokale Maximum der Funktion mit `fminbnd`.
Berechnen Sie ihre positive Nullstelle mit `fzero`.
Zeichnen Sie das Minimum, das Maximum und die Nullstelle mit in die Grafik ein.

Aufgabe 3.2: Funktionsgraphen

a) Zeichnen Sie den Graph der Funktion

$$f(x) := \ln(1+\sqrt{x})\left(x^{1/(x+1)} + 2\arctan\Big(\frac{1}{1+\mathrm{e}^x}\Big)\big|\sin(x^2)\big|\right)$$

auf dem Intervall $[0, 5]$ mit `plot` (nicht mit `fplot`).

b) Zeichnen Sie den Graph des Tschebyschow-Polynoms T_{10} definiert durch $T_{10}(x) := \cos(10\arccos(x))$ für $x \in [-1, 1]$. Markieren Sie dessen Nullstellen bei $x_j = \cos\Big(\frac{2j-1}{20}\pi\Big)$, $j = 1, \dots, 10$ durch kleine Kreise.

c) Man kann die Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k} := \frac{n!}{k!(n-k)!}$ mit Hilfe der Gammafunktion Γ wegen $\Gamma(n+1) = n!$ auf reelle Koeffizienten verallgemeinern. Zeichnen Sie den Graph der Funktion $b(x, y) := \binom{x}{y}$ für $x, y \in [0, 3]$.
(*Hinweis*: Die Gammafunktion heißt in MATLAB `gamma`.)

Aufgabe 3.3: Polygonzüge

Zeichnen Sie das „Haus vom Nikolaus“!
(siehe z. B. `https://de.wikipedia.org/wiki/Haus_vom_Nikolaus`)