

# Computermathematik – Übung Sage2

- **Abgabeschluss:** Di 20.11.2018 um 14:00
- **Präsentation:** Mi 21.11.2018
- **Abgabeformat:** Sage2.zip / Aufgabe9.sws, Aufgabe10.sws.

## Aufgabe 9 – Gleichungen (2 + 2 +2 Punkte)

Bestimme die Lösungen der Gleichungen

- (a)  $z^5 - z^4 - 3z^3 + 3z^2 - 108z + 108 = 0$
- (b)  $z^5 + 5z + 1 = 0$
- (c)  $\sin(x)^2 - \sin(x) = 0,$

exakt und numerisch, auf möglichst viele Arten mit Sage.

Hinweise: Vergleiche verschiedene Verfahren, z.B. `solve`, `.solve(..., to_poly_solve=True)`, `factor`, `roots` und `find_root` im `SymbolicRing`; je nach Optionen und Typ des Arguments werden verschiedene Algorithmen verwendet.

(a) und (b) sind reine Polynomgleichungen und können auch in den Polynomringen `QQ[x]`, `RR[x]`, `CC[x]`, `QQbar[x]`, `AA[x]` gelöst werden, entweder mit `.roots()`, oder `.factor()`. Mit dem Befehl `.roots(ring=...)` können Lösungen in verschiedenen Ringen gesucht werden, ohne das Polynom zu umzuwandeln.

Versuche jeweils, alle Lösungen zu finden.

## Aufgabe 10 – Kurvendiskussion (4 Punkte)

Führe eine Kurvendiskussion der Funktion

$$f = \ln(1 + x^2) - \exp(-x) \cos x + x^2 \sin(x) + \ln \sqrt{m}$$

im Intervall  $[-5, 5]$  durch, wobei für  $m$  die Matrikelnummer modulo 2018 einzusetzen ist. Bestimme numerisch alle Nullstellen, Maxima und Minima sowie die Wendepunkte. Erstelle ein Bild in dem alle Nullstellen rot, alle lokalen Maxima grün, alle lokalen Minima blau und alle Wendepunkte schwarz eingezeichnet sind.

Hinweise: `plot()`, `.find_root()` `point()`.