

# Mathematische Anwendersysteme

## Einführung in Sage

Jochen Schulz,  
Christoph Rügge

24.04.2010

## Klausur

| Aufgabe        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | Summe |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| Mögl. Pkt.     | 4 | 2 | 3 | 2 | 8 | 5 | 5 | 29    |
| Erreichte Pkt. |   |   |   |   |   |   |   |       |

Bitte eintragen:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Nachname:               |  |
| Vorname:                |  |
| Studiengang:            |  |
| Semester:               |  |
| Immatrikulationsnummer: |  |

### Hinweise:

- Die Klausur beginnt um 10.00 Uhr und endet um 11.30 Uhr.
- Benötigte Hilfsmittel sind Stift und Papier.
- Erlaubte Hilfsmittel sind gedruckte sowie handgeschriebene Notizen oder Skripte.
- Benutzen Sie zum Aufschreiben der Aufgaben Sage-Syntax.

**Aufgabe 1**

4 Punkte

- Beschreiben Sie, wie man in Sage eine Liste, ein Tuple, ein Dictionary und eine Menge erzeugt. Wie fügt man jeweils Elemente hinzu oder greift auf Elemente zu?
- Auf welche dieser Datentypen kann man die Funktionen `sort`, `index`, `values`, `remove` und `intersection` anwenden?

**Aufgabe 2**

2 Punkte

Nennen Sie Funktionen mit denen symbolische Ausdrücke bzgl. ihrer Struktur verändert werden können (z.B. Vereinfachen).

**Aufgabe 3**

2 Punkte

Erklären Sie die Funktionsweise einer `for`-Schleife anhand eines kurzen Beispiels.

**Aufgabe 4**

3 Punkte

Schreiben Sie eine Funktion mit `def`, die folgende Funktion berechnet:

$$f(n) = 2^{(2^n)} + 1$$

Gibt es noch eine andere Möglichkeit die Funktion zu definieren ? Wenn ja, erklären sie kurz, wo die Unterschiede zwischen den Varianten liegen.

**Aufgabe 5**

5 Punkte

Schreiben Sie eine Abfolge von Befehlen die mit einer gegebenen unbekannten Funktion  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  eine Kurvendiskussion durchführt, ohne dass Sie die Befehlsfolge noch an die Funktion anpassen müssten. Dabei sollen folgende Schritte bearbeitet werden:

- Untersuchen Sie das Verhalten von  $f(x)$  für  $x \rightarrow \pm \infty$ .
- Finden Sie die Nullstellen und berechnen sie die jeweilige Steigung in dem Punkt.
- Geben sie mittels des `print`-Befehls und einer Schleife die Nullstelle und ihre Steigung aus.

**Aufgabe 6**

8 Punkte

Schreiben Sie ohne Verwendung der Funktion `primes_first_n()` eine Funktion mit dem Argument  $n$ , die eine Liste der ersten  $n$  Primzahlen berechnet.

**Aufgabe 7**

5 Punkte

Schreiben Sie ohne Verwendung der Funktion `index()` eine Sage-Prozedur mit 2 Argumenten, die aus einer Liste von Zahlen den Index einer zu suchenden Zahl, oder `-1`, zurückliefert.