

# Mathematische Anwendersysteme

## Einführung in Sage

10.03.2011

### Klausur

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	Summe
Mögl. Pkt.	4	2	2	3	5	8	5	29
Erreichte Pkt.								

Bitte eintragen:

Nachname:	
Vorname:	
Studiengang:	
Semester:	
Immatrikulationsnummer:	

### Hinweise:

- Die Klausur beginnt um 10.30 Uhr und endet um 12.00 Uhr.
- Benötigte Hilfsmittel sind Stift und Papier.
- Erlaubte Hilfsmittel sind gedruckte sowie handgeschriebene Notizen oder Skripte.
- Benutzen Sie zum Aufschreiben der Aufgaben möglichst exakten Sage-Syntax.

.....  
**Aufgabe 1** 4 Punkte

- Definieren Sie in Sage eine Liste, ein Tuple, ein Dictionary und eine Menge (**Set**).
- Geben Sie jeweils eine kurze Erklärung zum Datentyp. Geben Sie 4 Operationen an, die Sie nur mit jeweils einen der genannten Datentypen durchführen können.

.....  
**Aufgabe 2** 2 Punkte

Welche Möglichkeiten stehen zur Verfügung um die Gleichheit bei einer Gleichung des Typs `<Ausdruck1> == <Ausdruck2>` zu überprüfen ?

.....  
**Aufgabe 3** 3 Punkte

Erklären Sie welche Vor- und Nachteile die Darstellung mit rationalen Zahlen im Vergleich zu reellen Zahlen hat.

.....  
**Aufgabe 4** 2 Punkte

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

$$f(s) = \int_0^1 e^{-st} \sin(t^2) dt$$

.....  
**Aufgabe 5** 8 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.
- Berechnen Sie die Extremstellen und stellen Sie fest ob es sich um Maxima oder Minima handelt. Geben Sie jeweils auch den Funktionswert mit aus.

.....  
**Aufgabe 6** 5 Punkte

Schreiben Sie eine Funktion mit Input-Variablen  $x_0$  und  $TOL$ , die die Folge

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^2 - 5}{2x_n}, \quad n \in \mathbb{N}$$

berechnet und abbricht, wenn  $|x_n - x_{n-1}| \leq TOL$  ist. Die Funktion soll  $x_n$  und das zugehörige  $n$  zurückgeben.

.....  
**Aufgabe 7**

5 Punkte

Schreiben Sie ohne Verwendung der Funktion `max` eine Sage-Prozedur, die aus einer Liste von Zahlen die größte Zahl zurückliefert (Typenüberprüfung braucht nicht durchgeführt zu werden).