

# Mathematische Anwendersysteme

## Einführung in Sage

Jochen Schulz,  
Cristoph Rügge

01.03.2010

## Klausur

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	$\Sigma$
Punkte												

Bitte eintragen:

Nachname:	
Vorname:	
Studiengang:	
Semester:	
Immatrikulationsnummer:	

### Hinweise:

- Die Klausur beginnt um 10.00 Uhr und endet um 12.00 Uhr.
- Benötigte Hilfsmittel sind Stift und Papier.
- Erlaubte Hilfsmittel sind gedruckte sowie handgeschriebene Notizen oder Skripte.

**Aufgabe 1**

3 Punkte

Schreiben sie eine Funktion mit `def`, die

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

numerisch approximiert.

**Aufgabe 2**

3 Punkte

Was sind die Unterschiede zwischen Listen, Tuplen und Dictionaries ? Geben sie auch jeweils Beispiele an, welche die Unterschiede hervorheben.

**Aufgabe 3**

2 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 Wendepunkte und geben sie jeweils den Funktionswert mit aus. Überlegen Sie sich, ob lokale Maxima oder Minima an den Extremstellen vorliegen und geben Sie sie an.

**Aufgabe 4**

3 Punkte

Mit welcher Befehlsfolge kann man die Vandermonde-Matrix

$$V := \begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & \dots & x_1^{n-1} \\ 1 & x_2 & x_2^2 & \dots & x_2^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^{n-1} \end{pmatrix}$$

erstellen?

**Aufgabe 5**

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 6**

2 Punkte

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

#### Aufgabe 7

4 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).

#### Aufgabe 8

2 Punkte

Erklären sie, wie man in Sage die ganzen, rationalen und reellen Zahlen darstellt und welche Unterschiede in der Behandlung seitens des Computers vorhanden sind.