

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	Σ
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, Tuple und Dictionaries ? Geben sie auch jeweils Beispiele an, welches die Unterschiede hervorhebt.

Aufgabe 3

2 Punkte

Führen Sie eine Kurvendiskussion durch für die Funktion

$$f : x \mapsto \exp(1/x) + \frac{1}{4}x \exp(1/x)$$

- Untersuchen Sie das Verhalten von f bei der Polstelle $x = 0$.
- Untersuchen Sie das Verhalten von f für $x \Rightarrow \pm \infty$.
- Berechnen Sie Nullstellen, Extremstellen und Wendepunkte. Überlegen Sie sich, ob lokale/globale Maxima oder Minima an den Extremstellen vorliegen und geben Sie sie an.
- Plotten Sie den Graphen auf dem Intervall $[-5, 10]$.

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 `programm2`, 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.