

# Übungsserie 9

Abgabe KW 47

Fassen Sie Ihre Lösungen zusammen in die ZIP-Datei *Name\_Vorname\_Gruppe\_S9.zip*. Laden Sie dieses File vor der nächsten Übungsstunde nächste Woche auf OLAT hoch. Die einzelnen m-Files müssen ausführbar sein und in den Kommentarzeilen (beginnen mit %) soll bei Funktionen ein Beispiel eines funktionierenden Aufrufs angegeben werden. Verspätete Abgaben können nicht mehr berücksichtigt werden.

## Aufgabe 1 (40 Minuten):

Das Integral

$$I(a) = 2 \int_1^a x \cdot \ln(x^2) dx$$

liegt in Abhängigkeit der oberen Intervallgrenze  $a$  als Wertetabelle vor

$a$	$e - \frac{1}{2}$	$e - \frac{1}{4}$	$e + \frac{1}{4}$	$e + \frac{1}{2}$
$I(a)$	3.9203	5.9169	11.3611	14.8550

Lösen Sie die folgenden Aufgaben manuell und scannen Sie die Lösung in *Name\_Vorname\_Klasse\_S9\_Aufg1.pdf*:

- Benutzen Sie die Lagrange-Interpolation, um  $I(a)$  für  $a = e$  zu interpolieren.
- Berechnen Sie analytisch den exakten Wert des bestimmten Integrals  $I(e)$ . Wie gross ist dann der absolute und relative Fehler Ihrer Näherung aus a) im Vergleich zum exakten Wert?
- Berechnen sie erneut die Näherung für  $I(e)$ , diesmal basierend auf der Romberg-Extrapolation mit Ihrem Program *Name\_Vorname\_Klasse\_S3\_Aufg3.m* für  $n = 3$ . Wie gross sind der absolute und relative Fehler hier? Was schneidet in diesem Beispiel besser ab, die Polynominterpolation oder die Romberg-Extrapolation?

## Aufgabe 2 (40 Minuten):

Bei der Übermittlung von Daten eines Wettersatelliten über den Atmosphärendruck als Funktion der Höhe sind Fehler aufgetreten, so dass die in der folgenden Messreihe mit *NaN* bezeichneten Werte geschätzt werden müssen. Verwenden Sie hierzu das Aitken-Neville Schema und runden Sie auf ganze Zahlen. Scannen Sie Ihre manuelle Lösung in *Name\_Vorname\_Klasse\_S9\_Aufg2.pdf*.

Höhe über Meer [m]	0	1250	2500	3750	5000	10000
Atmosphärendruck [hPa]	1013	<b>NaN</b>	747	<b>NaN</b>	540	226

## Aufgabe 3 (40 Minuten):

Implementieren Sie das Aitken-Neville Schema in die Funktion `yj = Name_Vorname_Klasse_S9_Aufg3(x, y, xj)`. Dabei ist  $x$  der Vektor mit den gegebenen Stützstellen,  $y$  der analoge Vektor mit den bekannten Stützwerten,  $xj$  die Stützstelle, für welche das Schema ausgewertet werden soll, und  $yj$  der interpolierte Wert. Überprüfen Sie Ihre Funktion mit Ihren Resultaten aus Aufgabe 2.