

Übungsblatt Ana 1

Computational and Data Science BSc
FS 2023

Zusatz

Analysis und Lineare Algebra 2

Lernziele/Kompetenzen

- Sie kennen die Begriffe *numerische Integration*, *Trapezregel* und den Python/Numpy-Befehl `trapez` sowie ihre wichtigsten Eigenschaften.
- Sie können *bestimmte Integrale* näherungsweise auf eine vorgegebene Anzahl *Dezimalstellen* mit Python/Numpy berechnen.
- Sie können *Integrale* aus vorgegebenen *Daten* des *Integranden* mit Python/Numpy berechnen.

1. Aussagen über die Berechnung von Integralen mit Python/Numpy

Welche der folgenden Aussagen sind wahr und welche falsch?	wahr	falsch
a) Mit Hilfe dem Befehl <code>trapez</code> können <i>bestimmte Integrale</i> berechnet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Mit Hilfe dem Befehl <code>trapez</code> können <i>unbestimmte Integrale</i> berechnet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Der Befehl <code>trapez</code> berechnet ein <i>bestimmtes Integral</i> durch Anwenden der NEWTON-LEIBNIZ-Formel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Der Befehl <code>trapez</code> berechnet ein <i>bestimmtes Integral</i> näherungsweise durch die <i>Flächen</i> von <i>Trapezen</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Um den Befehl <code>trapez</code> anwenden zu können, benötigt man in jedem Fall den <i>Funktionsterm</i> des <i>Integranden</i> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Um den Befehl <code>trapez</code> anwenden zu können, benötigt man in jedem Fall Daten des <i>Integranden</i> (Wertepaare <i>Argument</i> und <i>Funktionswert</i>).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Integrale mit Python/Numpy berechnen

Berechnen Sie jeweils das *Integral* mit Hilfe des Befehls `trapez` in Python/Numpy auf 3 *Dezimalstellen* genau.

a) $\int_0^{\pi} \sin(x) \, dx$

c) $\int_{-2}^0 3^x \, dx$

e) $\int_{0.01}^1 \log_2(x) \, dx$

b) $\int_2^5 \frac{1+x}{1-x} \, dx$

d) $\int_2^{100} \frac{\sin(x)}{1+3x} \, dx$

f) $\int_2^3 \log_x(10) \, dx$

3. Aussagen über eine Integration mit Python/Numpy

Betrachten Sie den folgenden Code für Python/Numpy.

```
# Python initialisieren:
import matplotlib.pyplot as plt;
import numpy as np;
# Parameter:
x_0=-2; x_E=2; N=3; lw=3; fig=1;
# Funktionen:
def f(x): y=x**2; return y;
# Daten:
x_data=np.linspace(x_0,x_E,N);
y_data=f(x_data);
# Berechnungen:
I=np.trapz(y_data,x_data);
# Plot:
fh=plt.figure(fig);
plt.plot(x_data,y_data,linewidth=lw);
plt.xlabel(r'$x$'); plt.ylabel(r'$y$');
plt.grid('on'); plt.axis('image');
```

Welche der folgenden Aussagen sind wahr und welche falsch?	wahr	falsch
a) Die Variable <code>y_data</code> ist ein <i>Array</i> mit 3 Werten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Die Variable <code>I</code> hat den Wert 8.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Erhöht man den Wert der Variablen <code>N</code> , dann nähert sich der Wert der Variable <code>I</code> immer mehr der Zahl 5.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Der Python/Numpy-Befehl <code>trapz</code> berechnet das <i>bestimmte Integral</i> $\int_{-2}^2 x^2 dx$ näherungsweise mit Hilfe von Rechtecken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Mit Hilfe des Python/Numpy-Befehls <code>trapz</code> könnte auch das <i>bestimmte Integral</i> $\int_{-1}^1 x^{-1} dx$ in guter Näherung berechnet werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>