sheet1_Koch_Symma

April 26, 2022

```
[]: import numpy as np import matplotlib.pyplot as plt
```

1 Aufgabe 1

Es werden zunächst die Funktionen f(x) und g(x) definiert.

```
[]: def f(x):
    return (x**3 + 1/3) - (x**3 - 1/3)

def g(x):
    return ((3+(x**3)/3) - (3-(x**3)/3))/x**3

x = np.logspace(0, 100, 10000)

fehler_f = abs(2/3-f(x))

fehler_g = abs(2/3-g(x))
```

Der erste Wert für x mit einer Abweichung größer als 1 % ist x=41731.31.



2 Aufgabe 2

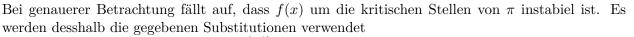
Bei Betrachtung von f(x) fällt auf, das Polstellen bei ganzzahligen Vielfachen von π auftreten. Es wird daher f(x) auf einem 2π Intervall geplottet.

```
[]: y= 50/0.511
b = np.sqrt(1-y**(-2))
E=50

def f(x):
    return (2+np.sin(x)**2)/(1-b**2*np.cos(x)**2)

x=np.linspace(-np.pi, np.pi, 10000, dtype="float32")
plt.plot(x,f(x), label='f(x)')
plt.legend(loc='best')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel(r'f(x)')
```

```
#plt.savefig('PlotAufg2a.pdf')
```





um
$$f(x)$$
 zu $h(x) = \frac{5 - \cos(2\theta)}{1 - \cos(2\theta) + \frac{1}{\gamma^2}(1 + \cos(2\theta))}$ umzuschreiben. Anschließend werden beide

Funktionen in einem Intervall um π geplottet.

```
[]: def h(x):
    return ((5-np.cos(2*x))/(1-np.cos(2*x)+1/y**2*(1+np.cos(2*x))))

x=np.linspace(np.pi-1e-7, np.pi+1e-7, 10000, dtype="float64")
plt.plot(x, h(x), label='h(x)')
plt.legend(loc='best')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel(r'f(x)')
#plt.savefig('PlotAufg2c.pdf')
```

Es fällt auf, das die Funktion h(x) wesentlich stabiler ist, als f(x).

```
K(x) ist definiert als K(x) = \left| x \frac{f'(x)}{f(x)} \right|. Durch f(x) ist f'(x) gegeben als f'(x) = \frac{2\sin\theta\cos\theta(3\beta^2 - 1)}{(1 - \beta^2\cos^2\theta)^2}.
```

Somit ist K(x) und dessen Abhängigkeit gegeben durch $K = \left| 2\theta \frac{\sin \theta \cos \theta (3\beta^2 - 1)}{(1 - \beta^2 \cos^2 \theta)(2 + \sin^2 \theta)} \right|$.

Beim Betrachten des Plots fällt auf, dass für Werte, die gegen π gehen, ein starkes Wachstum vorliegt. Das bedeutet, dass f(x) für Werte kleiner als π gut konditioniert ist. Dies ändert sich jedoch, sobald sich die Werte π nähren.



Die Stabilität beschreibt den Einfluss von gerundeten Werten bei einer ungenauen Berechnung. Von Kondition wiederum wird die Fortpflanzung von ursprünglichen Unsicherheiten in einer exakten Berechnung beschrieben.



