

# Mathematik II

## SS 2015

### 2. Mathematicaprojekt

#### Aufgaben für den 01.06.2015

#### 1. Flächenberechnung

Erstellen Sie ein Modul, das den Flächeninhalt zwischen den Graphen zweier Funktionen berechnet. Wenden Sie diesen Algorithmus auf die beiden Funktionen  $f(x) = \frac{x}{2}$ ,  $g(x) = \sin(x)$  an.

#### 2. Potenzreihe

Berechnen Sie die Potenzreihe für  $\sqrt{\cosh(x)}$  und veranschaulichen Sie ihre Konvergenz, indem Sie die ersten Folgenglieder zeichnen und die Grafiken animieren. Wählen Sie  $x_0 = 0$  und  $x_0 = 2$  als Entwicklungspunkte.

#### 3. Integration mit Taylorreihen

Berechnen Sie das Integral  $\int_{-1}^1 e^{-x^2} dx$  näherungsweise, indem Sie den Integranden in eine Taylorreihe im Entwicklungspunkt 0 entwickeln und gliedweise integrieren. Bis zu welcher Ordnung muss man entwickeln, damit der Fehler kleiner als  $0.5 \times 10^{-5}$  ist? Hinweis: Grenzwert einer alternierenden Reihe.

#### 4. Fourier-Reihe

Approximieren Sie die Funktion  $f(x) = e^{\sin(x)}$  durch eine Fourier-Reihe vom Grad  $n = 1, 2, \dots, 4$ , berechnen Sie den mittleren quadratischen Fehler und zeichnen Sie die Funktion und die Approximationen.

#### 5. Fourier-Reihe

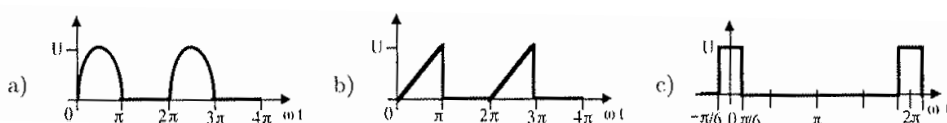
Gegeben sei die  $2\pi$ -periodische Funktion

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & \text{für } x \in [0, \pi/2] \\ x & \text{für } x \in ]\pi/2, \pi[ \\ 2\pi - x & \text{für } x \in ]\pi, 3\pi/2] \\ \pi/2 & \text{für } x \in ]3\pi/2, 2\pi[. \end{cases}$$

Berechnen Sie die ersten 4 Glieder ihrer Fourier-Reihe. Zeichnen Sie Funktion und Fourierentwicklung.

#### 6. Fourier-Reihe und Spektrum

Berechnen Sie die Fourierreihen und die Amplituden- und Phasenspektren der abgebildeten Wellenformen.



Zeichnen Sie Fourierapproximation und Funktion, sowie die Spektren. Bei a) ist die Funktion zwischen 0 und  $\pi$  gleich  $\sin(x)$  (Einweggleichrichtung von  $\sin$ ).