Klasse DP1a **Labor - Klausur** 12. Februar 2004

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**Name:**

**Aufgabe 1**

Die Funktion von Runge $r(x) = \frac{1}{1+x^2}$ ist auf dem Intervall $I = [-5, 5]$ gegeben.

a) Benützen Sie Ihre eigene Polynom-Interpolation, um $r(x)$ auf dem gegebenen Intervall mit $n = 4, 8, 12$ äquidistanten Punkten zu interpolieren

b) Stellen Sie neben dem Interpolationspolynomen $p_n(x)$ auch die Funktion $r(x)$ graphisch dar.

c) Stellen Sie in einem separaten Bild $|p_n(x) - r(x)|$ für die gewählten $n$ halblogarithmisch dar.

**Aufgabe 2**

Gegeben ist eine tridiagonale $n \times n-$Matrix $A$, wobei auf der Diagonalen $-2$ (Ausnahmen: $a_{11} = a_{nn} = -1$) und auf den Nebendiagonalen $1$ steht.
Betrachten Sie nun die Matrix $A_\delta := A + \delta I_n$

a) Definieren Sie diese Matrix in Abhängigkeit von $n$ und $\delta$ auf möglichst einfache Weise.

b) Bestimmen Sie mit Ihrem Gram-Schmidt die $QR-$Zerlegung von $A_\delta$ für $n = 20, 50, 100$, $\delta = 0.1$ und $\delta = .001$.

c) Überprüfen Sie die Orthogonalität von $Q$, indem Sie die Norm von $Q \cdot Q^T - Q^T \cdot Q$ betrachten.

d) Überprüfen Sie wie gut $Q \cdot R$ die gegebene Matrix $A_\delta$ berechnet, indem Sie die Norm von $Q \cdot R - A_\delta$ angeben.

e) Was geschieht für $\delta \to 0$

## Geben Sie hier die Namen Ihrer Files an:

**Aufgabe 1**

**Aufgabe 2**

**Aufgabe 3**

Bestimmen Sie mit Ihrer numerischen Ableitung die Punkte mit horizontalen Tangenten der Funktion

a) $f_a(x) = \frac{1}{2} \cdot x + \sin(x)$

b) $f_b(x) = 2x + |-\frac{1}{2} \cdot x^2 + 3|$

c) Stellen Sie die Funktion mit den Punkten mit horizontaler Tangente graphisch dar

d) Überprüfen Sie die Qualität der numerischen Ableitung (halblogarithmische Graphik)

**Aufgabe 4**

Auslöschung:

Vermeiden Sie bei der Berechnung von

a) $H(x) = \frac{1}{\sqrt{x+2}} - \frac{1}{\sqrt{x}}$

b) $\cos(1'') - 1$, wobei $1'' =$ eine Bogensekunde

c) $\sin(\frac{\pi}{2} - 1') - 1$, wobei $1' =$ eine Bogenminute

die Auslöschung

**Aufgabe 5**

a)

b)

c)