

## Computergestützte Mathematik zur Linearen Algebra – 6. Übungsblatt

### Aufgabe 21: ( $p - q$ Formel)

Befehle: `error`, `if`, `for`, `function`, `isnumeric`, `help`

Ein Student hat uns darauf hingewiesen, dass die in der Vorlesung 6 verwendete Funktion `quadform(a,b,c)` nur sehr beschränkt einsetzbar ist. Das wollen wir nun korrigieren. Ändern Sie die Funktion, so dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Auch Nullstellen von linearen Funktionen sollen bestimmt werden ( $x_1 = x_2$ ).
- Konstante Funktionen sollen eine aussagekräftige Fehlermeldung zur Folge haben.
- Nicht numerische Parameter sollen eine aussagekräftige Fehlermeldung zur Folge haben.
- `help quadform` soll eine sinnvolle Ausgabe erzeugen.  
(Suchen sie in der Hilfe nach 'Add Help for Your Program' )
- \* Werden Vektoren übergeben, so soll auch ein Vektor mit allen Nullstellen zurückgegeben werden.
- \* Werden Vektoren unterschiedlicher Länge übergeben, so soll eine aussagekräftige Fehlermeldung die Folge sein.

**Hinweis:** Die mit \* gekennzeichneten Punkte sind Bonus.

### Aufgabe 22:

Befehle: `plot`, `legend`, ...

Stellen Sie die Funktionen `sinh`, `cosh`, `tanh` für  $x \in [-2, 2]$  graphisch da.

- Alle Graphen in einem Plot.
- Jeder Graph in einer anderen Farbe.
- Fügen Sie eine Legende rechts unten in die Ecke ein.
- Beschriften sie die  $x$ - und  $y$ -Achsen.
- Fügen Sie einen Titel ein.

### Aufgabe 23:

Befehle: `plot`, `eig`, `randn`, `complex`, `pause`, `hold on`

Wir wollen die Verteilung von Eigenwerten zufällig generierter Matrizen  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  und  $B \in \mathbb{C}^{n \times n}$  visualisieren.

Stellen Sie für  $n = 100$  die Eigenwerte von 100 zufällig generierten Matrizen  $A$  als Punkt in der komplexen Ebene dar. Nach jeder Matrix soll eine kurze Pause erfolgen, um die Entwicklung verfolgen zu können.

Erzeugen sie einen weiteren Plot mit komplexen Matrizen  $B$ .

**Aufgabe 24:** (subplot)

Befehle: `function`, `subplot`, `contour`, `meshgrid`, `surf`

Schreiben Sie eine Funktion `MySub2D(f,x,y)` die als Übergabeparameter eine Funktion  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  und zwei Vektoren  $x, y$  erhält.

Die Funktion soll von  $f$  zwei Plots in einem Fenster erzeugen.

- Einen `surf` Plot.
- Einen `contour` Plot.
- Jeder Plot soll einen Title erhalten.

Testen Sie Ihre Funktion mit:

- $f(x, y) = (x^2 + 3y^2)e^{-x^2-y^2}$ , für  $|x| \leq 3, |y| \leq 3$ .
- $g(x, y) = \frac{-3y}{x^2+y^2+1}$ , für  $|x| \leq 2, |y| \leq 4$ .
- $h(x, y) = |x| + |y|$ , für  $|x| \leq 1, |y| \leq 1$ .