

Prof. Dr. Andreas Thümmel
FH Darmstadt - FB MN

Übungsaufgaben zur Vorlesung Mathematik I für WIng

Aufgabe 1a:

Invertieren Sie die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 1b:

Gegeben seien die Gerade G_1 und die Ebene E_1 durch:

$$G_1 : \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} + \lambda_1 \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad E_1 : \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} + \lambda_2 \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie den Schnittpunkt der Geraden mit der Ebene.

Berechnen Sie den Schnittwinkel von Gerade und Ebene und geben Sie einen Vektor an, der senkrecht auf der Ebene steht.

Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse mit einer Probe.

Aufgabe 2:

Lösen Sie das lineare Gleichungssystem $A\vec{x} = \vec{b}$, wobei:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & -2 & 3 & -2 \\ -2 & 3 & 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Führen Sie für Ihrer Berechnungen eine Probe durch.

Aufgabe 3:

Führen Sie eine Polynomdivision $P(x)/Q(x)$ durch für die folgenden Funktionen:

$$\begin{aligned} P(x) &= x^7 + 3x^6 - 2x^5 + x^4 - 3x^3 + 2x^2 + x - 1 \\ Q(x) &= x^2 - 2x + 1 \end{aligned}$$

Aufgabe 4:

Werten Sie das Polynom $P(x)$ aus Aufgabe 3 aus an den Stellen $x = 1, 2, 3$ mit Hilfe des Horner-Schemas.

Aufgabe 5:

Gegeben ist die Funktion

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)} \quad \text{wobei} \quad P(x) = 2x^3 - 14x^2 + 14x + 30, \quad Q(x) = x^2 - 4$$

Berechnen Sie die Funktionswerte von $f(x)$ an den Stellen $x = 1$ und $x = -1$ mit Hilfe von Horner-Schemen.

Vereinfachen Sie die Funktion $f(x)$ durch Polynomdivision und Partialbruchzerlegung.

Aufgabe 6:

Berechnen Sie die folgenden komplexen Zahlen:

$$(8 - 2i) \cdot (3 + 5i), \quad \frac{(3 - 11i)}{(-5 + i)}, \quad \frac{(2 + 5i) \cdot (-1 + 3i)}{2 - 7i}$$