

# Klausur: Numerische Mathematik I

Hilfsmittel: 6 DIN-A-4-Seiten, E-Taschenrechner

---

1. Geben Sie sämtliche Nullstellen des Polynoms

$$y = x^4 - x^3 + x^2 - x$$

an.

---

2. Gegeben sei die Gleichung  $y = e^x - \sin(x)$   
( $x$  im Bogenmaß gemessen).

- (a) Wieviel Nullstellen besitzt die Gleichung?  
(b) Berechnen Sie die kleinste Nullstelle mit dem Newtonverfahren. Rechnen Sie mit drei Stellen hinter dem Komma solange, bis diese sich bei  $x_i$  nicht mehr ändern.
- 

3. Lösen Sie das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned}x + 3y - 2z &= 9 \\2x + 7y - 6z &= 18 \\x + 5y - 4z &= 13\end{aligned}$$

mit Hilfe des Gauß'schen Eliminationsverfahrens.

---

4. Geben Sie für die Funktion  $y=e^x$  im Intervall  $1 \leq x \leq 2$  die lineare Gauß-Approximation an.
- 

5. Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$\begin{aligned}y' &= x^2 - y^2 \\y(0) &= 1 \\0 &\leq x \leq 1\end{aligned}$$

mit Hilfe des Eulersches Polygonzugverfahren für die Schrittweite  $h=0.2$ .

---

6. Gegeben sei das Randwertproblem:  $y'' + y = 5$   
 $y(0) = 0$   
 $y(1) = 1$   
(Schrittweite  $h=0.1$ )

Geben Sie das Gleichungssystem in Matrizenform an, welches das Anfangswertproblem löst (nicht lösen!).

---

7.

Man beweise: Das Integral  $\int_a^b x^3 dx$  wird durch die Simpsonformel für drei Punkte exakt gelöst.

---