

1. Berechnen Sie die Nullstelle(n) der Funktion $f_{(x)} = x^2 - 3$ mit Hilfe des Newtonverfahrens mit einer Genauigkeit von 10^{-3} .

2. Gegeben ist die Funktion

$$f_{(x)} = (e^x - 2)(x^2 + 3x - 15)$$

$f_{(x)}$ enthält mindestens eine Nullstelle

Finden Sie eine Nullstelle und wenden Sie dabei verschiedene Verfahren an

- a) Bisektionsverfahren
- b) Fixpunktiteration
- c) Newton Verfahren
- d) Regula-Falsi (Sekantenverfahren)

Führen Sie die Berechnungen mit verschiedenen Startwerten durch und vergleichen Sie die Methoden hinsichtlich Rechenaufwand und Konvergenzgeschwindigkeit.

3. Lösen Sie Gleichung

$$2 \cdot \sin(x) = \cos(x)$$

Mit dem Newtonverfahren und mit dem Sekantenverfahren

4. Wie bewerten Sie folgende Aussagen:

- a) Aus dem Zwischenwertsatz folgt: wenn eine Funktion f in einem Intervall $[a,b]$ keinen Vorzeichenwechsel aufweist, so existiert in $[a,b]$ auch keine Nullstelle von f .
- b) Wenn eine Näherung \tilde{x} mit sehr kleinem $f_{(\tilde{x})}$ gefunden wurde, so folgt daraus, dass sich \tilde{x} sehr nahe an einer Nullstelle von $f_{(x)}$ befindet.

Begründen Sie anhand von Beispielen, ob die Aussagen wahr oder falsch sind.

Lösung zu 2:

$$x_{01} = \ln(2) = 0,6931$$

$$x_{02} = 2,6533$$

$$x_{03} = -5,6533$$

nur x_{02} ist ein anziehender Fixpunkt