

## Numerische Mathematik für Physiker und Ingenieure

### 7. Übungsblatt

Abgabetermin: 03.06.2015, 12:00

#### Aufgabe 1

- (i) Berechnen Sie drei Iterationsschritte des Newton-Verfahrens zur Funktion  $f(x) = x^2 - 2$  zum Startwert  $x_0 = 5$  und fertigen Sie eine Skizze zur Veranschaulichung des Verfahrens in dem gegebenen Fall an.
- (ii) Zeigen Sie, dass das Heron-Verfahren zur Berechnung von  $\sqrt{2}$ , beschrieben durch  $x_{k+1} = \frac{1}{2} \left( x_k + \frac{2}{x_k} \right)$  mit Startwert  $x_0 > \sqrt{2}$  monoton konvergiert.

#### Aufgabe 2

Schreiben Sie eine Matlab-Funktion

```
[x,N] = polynewton(v,x0,tol,maxiter),
```

welches das Newton-Verfahren zur Approximation von Nullstellen eines Polynoms  $p$  realisiert. Dabei sollen der Koeffizientenvektor  $v$  von  $p$  in Monomdarstellung, der Startpunkt  $x_0$ , eine Toleranzschwelle  $tol$  und eine maximale Anzahl an Iterationsschritten  $maxiter$  als Input eingegeben werden. Als Output soll die Näherungslösung  $x = x_N$  und die Schrittzahl  $N$  mit  $|p(x_N)| \leq tol$  ausgegeben werden. Falls die Abbruchbedingung für  $N = maxiter$  nicht erfüllt ist, soll die Iteration enden und eine entsprechende Warnung ausgegeben werden. Verwenden Sie zur Auswertung des Polynoms und der Ableitung ihr Programm zum Horner-Schema. Bestimmen Sie mit Hilfe Ihres Programms alle Nullstellen des Polynoms

$$p(x) = x^6 - 3x^5 + 2x^4 - x^2 + 3x - 2.$$

### Organisatorisches

- Werfen Sie die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben in den jeweiligen Briefkasten Ihrer Übungsgruppe ein.
- Anzufertigende Programme senden Sie unter dem Betreff  
NumPhyIng Übungsblatt [XX], Aufgabe [YY]  
an die E-Mail Adresse Ihres Übungsleiters. Im Programmkopf zählen Sie dabei alle Namen der Teilnehmer derjenigen Kleingruppe auf, die diese Aufgabe bearbeitet hat.
- Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich unter  
<http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/lehrveranstaltungen/sose2015/numphy15.html>