Übungsblatt 5, Teil 1

Aufgabe 1: 5 Punkte

a) (2+1 P.) Berechnen Sie numerisch die Nullstelle folgender Funktion

$$f_2(x) := \sqrt{x+1} + \frac{\sin x}{10} - 2$$

a1) mit dem Newton Verfahren (Startwert: $x_0 = 8$)

a2) mit dem Modifizierten Newton Verfahren (Startwert: $x_0 = 8$)

Rechnen Sie bitte jeweils 5 Iterationen.

b) (2 P.) Zeigen Sie, im Fall $n = 1$, dass das Modifizierte Newton-Verfahren

$$x_{m+1} = x_m - \frac{f(x_m)}{f'(x_0)}$$

für x_0 hinreichend nahe an wahren Nullstelle x^* linear konvergiert.

Hinweis: Nutzen Sie die Abschätzung im Beweis von Satz 12.

Aufgabe 2: 5 Punkte

Seien das Polynom

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 - x - 1$$

und $x_0 = 2.5$ gegeben.

a) (2 P.) Bestimmen Sie $f(x_0)$ und $f'(x_0)$ mit dem Horner Schema.

b) (2+1 P.) Bestimmen Sie die im Intervall $[2, 2.5]$ liegende Nullstelle jeweils auf zwei Stellen nach dem Komma

b1) mit Intervallschachtelung

b2) mit dem Newton Verfahren (Startwert: $x_0 = 2.5$)