Übungen zur Vorlesung „Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik“ im Wintersemester 2010/11 bei Prof. Dr. V. Bangert

Erratum zu Blatt 04 08. 11. 2010

Beachten Sie bitte die folgende Korrektur zu Aufgabe 3.

3. Rechnen Sie nach, dass das Polynom

$$f(x) = x^3 - 5x^2 + 8x - 6$$

die Nullstelle $z_1 = 1 + i$ besitzt. Berechnen Sie die Darstellung des Polynoms als Produkt von linearen und quadratischen Polynomen wie in Satz (2.2.9).

Übungen zur Vorlesung „Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik“ im Wintersemester 2010/11 bei Prof. Dr. V. Bangert

Blatt 04 08. 11. 2010

Bitte schreiben Sie Ihren Namen und Ihre Übungsgruppe auf Ihr Blatt.

1. *Horner-Schema:* Berechnen Sie mit dem Horner-Schema den Wert des Polynoms

$$f(x) = x^5 - 65x^4 - 208x^3 + 274x^2 - 141x + 341$$

an der Stelle $b = 68$ und berechnen Sie das Polynom g, für das

$$f(x) = (x - 68) \cdot g(x) + f(68)$$

gilt.

Welches Ergebnis für den Wert an der Stelle $b = 68$ würde man mit einem Taschenrechner erhalten, der nur auf 6 Stellen genau rechnet, wenn man zunächst die Summanden in der Normaldarstellung berechnet und dann addiert? (Falls Sie keinen solchen Taschenrechner besitzen, stellen Sie die Summanden in der Form $z, z_1 z_2 \cdot \ldots \cdot 10^k$ dar und runden Sie nach der 6. Nachkommastelle.)

2. Seien $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$ und $g(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \cdots + b_1 x + b_0$ zwei reelle Polynome vom Grad $\leq n$.

Zeigen Sie: Wenn f und g an $(n+1)$ Stellen übereinstimmen, (d.h. wenn es $x_0 < x_1 < \cdots < x_n$ in $\mathbb{R}$ gibt, so dass $f(x_0) = g(x_0)$, $f(x_1) = g(x_1)$, $\ldots$, $f(x_n) = g(x_n)$ gilt,) so folgt $f(x) = g(x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$.

Zusatzfrage: Ist die Aussage auch dann richtig, wenn f und g komplexe Polynome sind?

Hinweis: Sie können Folgerung (2.2.5) verwenden.

3. Rechnen Sie nach, dass das Polynom

$$f(x) = x^3 - 5x^2 + 8x^2 - 6$$

die Nullstelle $z_1 = 2 + i$ besitzt. Berechnen Sie die Darstellung des Polynoms als Produkt von linearen und quadratischen Polynomen wie in Satz (2.2.9).

4. Berechnen Sie die rationalen Nullstellen des Polynoms

$$f(x) = x^4 + x^3 - 19x^2 + 11x + 30.$$

Abgabe: Montag, 15. 11., vor der Vorlesung

Bitte schreiben Sie Ihren Namen und die Nummer Ihrer Übungsgruppe auf Ihr Blatt

Anwesenheitsaufgaben zur Vorlesung „Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik“ im Wintersemester 2010/11 bei Prof. Dr. V. Bangert

Blatt 04 8. 11. 2010

1. *Horner-Schema:* Berechnen Sie mit dem Horner-Schema den Wert des Polynoms

$$f(x) = 3x^4 - 5x^3 + 2x^2 + 4x - 15$$

an der Stelle $b = 9$ und berechnen Sie das Polynom g, für das

$$f(x) = (x - 9) \cdot g(x) + f(9)$$

gilt.

Berechnen Sie nun auch den Wert an der Stelle $b = 9$, indem Sie die Summanden in der Normaldarstellung berechnen und dann addieren. Was fällt Ihnen auf?

2. Rechnen Sie nach, dass das Polynom

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 6x^2 - 8x + 8$$

die Nullstelle $z_1 = 1 + i$ besitzt. Berechnen Sie die Darstellung des Polynoms als Produkt von linearen und quadratischen Polynomen wie in Satz (2.2.9).