Technische Universität Berlin
Fakultät II – Mathematik und Naturwissenschaften
Institut für Mathematik

StR.i.HD. Albrecht Gündel-vom Hofe

SS 2013
14.05.2013

4. Aufgabenblatt zur „Mathematik II für die Beruflichen Fachrichtungen BT, MT und ET"

(*Abgabe der Hausaufgaben: 22.05.2013* in der VL)

58. Aufgabe:

Lösen Sie die folgenden *kubischen* bzw. *biquadratischen* Gleichungen durch „intelligentes Erraten" aller rationalen Nullstellen sowie mit Hilfe der *abc-Formel* zur Lösung einer reellen quadratischen Gleichung. Machen Sie dabei sinnvoll Gebrauch vom *Hornerschema* zur Berechnung der Funktionswerte unter Einbindung der *Polynomdivision*. Wie sieht die *Zerlegung* des kubischen Terms in *Linearfaktoren* aus?

Ü (a) $x^3 + 2\cdot x^2 - x - 2 = 0$, **Ü** (b) $3\cdot x^4 - 13\cdot x^3 + 22\cdot x^2 - 18\cdot x + 4 = 0$,

Ü (c) $x^3 - x^2 - 10\cdot x + 6 = 0$, **Ü** (d) $4\cdot x^4 + 20\cdot x^3 + 37\cdot x^2 + 36\cdot x + 20 = 0$,

H (e) $x^3 + 8\cdot x^2 - 5\cdot x - 84 = 0$, **H** (f) $5\cdot x^4 - 27\cdot x^3 + 30\cdot x^2 + 42\cdot x - 20 = 0$.

(*Tipp:* Beachten Sie, dass eine Nullstelle evt. auch *mehrfach* auftreten kann.)

	10,0

59. Aufgabe:

Bestimmen Sie zu der jeweils angegebenen reellen Zahl $\alpha\in\boldsymbol{R}$ zunächst ein ganzzahliges Polynom $f(x)\in\boldsymbol{Z}[x]$ von kleinstmöglichem Grad mit $f(\alpha) = 0$. Weisen Sie dann nach, dass die Nullstelle $\alpha\in\boldsymbol{R}$ des gefundenen ganzzahligen Polynoms $f(x)$ eine *irrationale* Zahl ist, indem sie $f(x)$ nach möglichen rationalen Nullstellen untersuchen.

Ü (a) $\alpha = \sqrt{2-\sqrt[3]{5}}$, **Ü** (b) $\alpha = \sqrt[3]{3+\sqrt{2}}$, **H** (c) $\alpha = \sqrt[4]{5-\sqrt{6}}$,

Ü (d) $\alpha = \sqrt{2}+\sqrt[3]{5}$, **Ü** (e) $\alpha = \sqrt{7}-\sqrt{3}$, **H** (f) $\alpha = \sqrt[3]{11}-\sqrt{2}$.

	8,0

60. Aufgabe:

Zu folgenden komplexen Zahlen $z\in\boldsymbol{C}$ gebe man - nach eventueller Umformung - jeweils $Re\, z$, $Im\, z$, $\bar{z}$ sowie $|z|$ und $arg\, z$ - und zwar im *Grad- und Bogenmaß* - an. Veranschaulichen Sie außerdem geometrisch jeweils z und $\bar{z}$ in der Gaußschen Zahlenebene:

Ü (a) $z = -1+i$, **Ü** (b) $z = 1+\sqrt{3}\, i$, **H** (c) $z = -\sqrt{2}-\sqrt{2}\, i$, **Ü** (d) $z = \sqrt{5}-i$,

Ü (e) $z = (2-i)^3$, **H** (f) $z = (1-i)^8$, **Ü** (g) $z = \dfrac{\sqrt{2}}{1+i}$, **H** (h) $z = \dfrac{(\sqrt{3}-i)^2}{2}$

	6,0