RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE
INSTITUT FÜR GEOMETRIE UND PRAKTISCHE MATHEMATIK

Differentialgleichungen und Numerik für Informatiker, SS 2006

Prof. Dr. Henning Esser - Kolja Brix - Normann Pankratz

0. Übung

Matrikelnummer: 123456

Abgabezeitpunkt: Fr 21 Apr 2006 12:00:00 CEST
Dieses Blatt wurde erstellt: Fr 25 Aug 2006 17:51:18 CEST

1	Welche der folgenden Aussagen sind richtig? Es bezeichne $\bar{z}$ die zu $z \in \mathbb{C}$ komplex konjugierte Zahl.	
	Für $v, w \in \mathbb{C}$ gilt: $\overline{v+w} = v + \overline{w}$.	◯ ja / ◯ nein
	Für $v, w \in \mathbb{C}$ gilt: $\|v+w\|^2 + \|v-w\|^2 = 2\|v\|^2 + 2\|w\|^2$.	◯ ja / ◯ nein
	Für $z \in \mathbb{C}$ gilt: $\|z\| = z\bar{z}$.	◯ ja / ◯ nein
	Die komplexe Zahl $i \cdot (1-i)$ ist komplex konjugiert zu $1-i$.	◯ ja / ◯ nein
	Der Betrag ist eine Norm auf $\mathbb{C}$.	◯ ja / ◯ nein
	Für $z \in \mathbb{C}$ gilt: $Re(z) = \frac{1}{2}\left(z\bar{z} - z^2\right)$.	◯ ja / ◯ nein
2	Stellen Sie folgende komplexe Zahlen in der Form $a + ib$ mit $a, b \in \mathbb{R}$ dar: $$z_1 = \frac{2+i}{2-i}, \qquad z_2 = \frac{5+5i}{3-4i} + \frac{20}{4+3i}, \qquad z_3 = \left(\frac{1+i}{1-i}\right)^k \quad \text{für} \quad k \in \mathbb{Z}, \qquad z_4 = \sqrt{i}$$	
3	Bestimmen Sie die Nullstellen folgender Polynome in $\mathbb{C}$! a) $p_1(z) = z^3 + 1$ b) $p_2(z) = z^2 - (5+5i)z - 6 + 10i$	
4	Zeichnen Sie die folgenden Punktmengen in der komplexen Zahlenebene! a) $M_1 := \{z \in \mathbb{C} \mid \|z-1\| = \|z+1\|\} \subset \mathbb{C}$, b) $M_2 := \left\{z \in \mathbb{C} \mid \|z\| \geq 1, \|\mathrm{Re}(z)\| \leq \frac{1}{2}, \mathrm{Im}(z) > 0\right\} \subset \mathbb{C}$.	
5	Definition: Sei X ein Vektorraum. Eine Abbildung $\\|\cdot\\| : X \to \mathbb{R}, \quad x \longmapsto \\|x\\|$ heißt Norm, falls gilt • $\\|x\\| \geq 0$ für alle $x \in X$ (Positivität) und $\\|x\\| = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = 0$ (Eindeutigkeit) • $\\|cx\\| = \|c\|\\|x\\|$ für alle $x \in X$ und $c \in \mathbb{R}$ (absolute Homogenität) • $\\|x+y\\| \leq \\|x\\| + \\|y\\|$ (Dreiecksungleichung) Seien $\\|\cdot\\|_*$ und $\\|\cdot\\|_\#$ zwei Normen auf dem Vektorraum X. Zeigen Sie, daß $$\\|\cdot\\| : X \to \mathbb{R}, \quad x \longmapsto \alpha\\|x\\|_* + \beta\\|x\\|_\#$$ für $\alpha > 0$ und $\beta > 0$ eine Norm auf X definiert.	

6	Skizzieren Sie die Einheitskugeln $\left\{x \in \mathbb{R}^2 \mid \|x\| \leq 1\right\} \subset \mathbb{R}^2$ für die Normen $$\|\cdot\|_1 := |x_1| + |x_2|, \quad \|\cdot\|_2 := \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \quad \text{und} \quad \|\cdot\|_\infty := \max\{|x_1|, |x_2|\}.$$

Informationen

Informationen und Aufgabenblätter finden Sie unter unter

`http://www.igpm.rwth-aachen.de/lehre/DiffNum/2006ss`.

Bei Fragen:

Kolja Brix, Hauptgebäude Raum 144.1, Sprechzeit: Di, 9-10 Uhr
Normann Pankratz, Hauptgebäude Raum 105, Sprechzeit: Mi, 9-10 Uhr

Beide Assistenten erreichen Sie per Email unter `diffnum@igpm.rwth-aachen.de`.

Termine:

Vorlesung: Mo, 14:00-15:30 Uhr, Fo 1, und Do, 13:00-14:30 Uhr, Fo 1, Beginn: 20.4.2006
Vorkurs: Erste drei Vorlesungstermine (am 06.04.2006, 10.04.2006 und 13.04.2006) und erste Großübung am 07.04.2006)
Großübung: Fr, 10:00-11:30 Uhr, Ro, Beginn: 28.4.2006 (für Informatiker)
Kleingruppenübung: Je nach Übungsgruppe Mo, 17:30-19:00 Uhr, Di, 11:45-13:15 Uhr oder 17:30-19:00 Uhr, Beginn: 24.4.2006
Diskussion: Mo, 15:45-16:30 Uhr, Fo 7, Beginn: 20.4.2006
Repetitorium: Mo, 07.08.2006, 13:15-14:45 Uhr, Fo 2; Di, 08.08.2006, 10:15-11:45 Uhr, Fo 1; Mi, 09.08.2006, 11:15-12:45 Uhr, Fo 2; Do, 10.08.2006, 13:15-14:45 Uhr, Fo 1