



Saarbrücken, 17.10.2008

Hausübungsaufgaben zur Vorlesung Mathematik für Informatiker III

Serie 28

abzugeben vor der Vorlesung am Mittwoch, dem 29.10.2008

Es werden nur Lösungen bewertet, deren Lösungsweg klar erkennbar ist. Alle Aussagen sind zu begründen. Aus der Vorlesung bekannte Sachverhalte können vorausgesetzt werden.

Ablauf der Übungen und Kriterien zur Erlangung der Zulassung zur Klausur:

- wurden in der Vorlesung am 22.10.2008 vorgestellt,
- sind auf der Homepage der Vorlesung
<http://www.math.uni-sb.de/ag/john/LEHRE/lehre1.html>
abrufbar

1. Man entwickle die folgende stetige, stückweise lineare Funktion $u(x)$ in eine Fourier-Reihe im Intervall $[0, 2\pi]$:

- $u(x)$ geht durch die Punkte $(0, 0)$ und $(\pi/2, a)$ mit $a > 0$,
- $u(x)$ geht durch die Punkte $(\pi/2, a)$ und $(3\pi/2, -a)$,
- $u(x)$ geht durch die Punkte $(3\pi/2, -a)$ und $(2\pi, 0)$.

Hinweis: Man kann folgende Beziehungen nutzen: Für jede ganze Zahl k gelten

$$\begin{aligned}\cos\left(\frac{\pi}{2}k\right) &= \cos\left(\frac{3\pi}{2}k\right), \\ \sin\left(\frac{\pi}{2}k\right) &= -\sin\left(\frac{3\pi}{2}k\right).\end{aligned}$$

4 Punkte

2. Man beweise folgenden Satz aus der Vorlesung: Die Mengen $\mathbb{O}(n)$ und $SO(n)$ sind Untergruppen der allgemeinen linearen Gruppe $GL(n, \mathbb{R})$. **4 Punkte**
3. (a) Das kartesische x - y -Koordinatensystem wird entgegen dem Uhrzeigersinn um den Winkel $\theta = 3\pi/4$ gedreht, so dass man ein x' - y' -Koordinatensystem erhält.
- i. Man bestimme die x' - y' -Koordinaten des Punktes mit den x - y -Koordinaten $(-2, 6)$.

- ii. Man bestimme die x - y -Koordinaten des Punktes mit den x' - y' -Koordinaten $(5, 2)$.
- (b) Das kartesische x - y - z -Koordinatensystem wird entgegen dem Uhrzeigersinn um die y -Achse mit dem Winkel $\theta = \pi/3$ gedreht, so dass man ein x' - y' - z' -Koordinatensystem erhält.
 - i. Man bestimme die x' - y' - z' -Koordinaten des Punktes mit den x - y - z -Koordinaten $(-1, 2, 5)$.
 - ii. Man bestimme die x - y - z -Koordinaten des Punktes mit den x' - y' - z' -Koordinaten $(1, 6, -3)$.

4 Punkte

Gewertet werden nur Lösungen mit vollständigem Lösungsweg, bloße Angabe der Ergebnisse gibt keine Punkte !