

# Probeklausur 2

## Mathematik II für Regenerative Energien

### Vorläufiger Entwurf

Jörn Loviscach

Versionsstand: 5. Juli 2009, 09:59

*Dies sind Beispielaufgaben aus den bisher behandelten Gebieten. Weitere Gebiete kommen noch im Laufe des Semesters hinzu; die Gesamtzahl an Aufgaben soll aber gleich bleiben. Die Aufgaben sind bewusst innermathematisch, um Missverständnisse zu vermeiden. Der Anwendungsbezug (mathematische Modellierung) ist Teil von Seminar und Praktikum, wo die Gelegenheit zum Diskutieren und Ausprobieren besteht.*

*Die „echte“ Klausur besteht aus Aufgaben gleichen Niveaus, aber nicht gleichen Inhalts. Wo hier das Skalarprodukt gefragt ist, geht es in der echten Klausur vielleicht um das Vektorprodukt usw.*

*Für jede Aufgabe vergebe ich 0 bis 3 Punkte (0 Punkte: nicht einmal ansatzweise gelöst, 1 Punkt: Ansatz erkennbar, aber nicht mehr, 2 Punkte: kleinere Fehler in Ansatz oder Ausführung, 3 Punkte: allenfalls minimale Mängel). Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: vier einseitig oder zwei doppelseitig beschriftete Blätter Formelsammlung beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Taschenrechner; kein Skript.*

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, falls nicht in rge0809-Liste

### Fingerübungen

1. Lösen Sie  $x^2 + 6x + 42 = 0$  in komplexen Zahlen.
2. Im  $\mathbb{R}^3$  sind zwei Geraden gegeben: die Gerade durch die Punkte  $A(1|2|3)$  und  $B(3|2|1)$  <sup>c1</sup> und die Gerade durch die Punkte  $C(5|3|1)$  und  $D(2|2|2)$ . Schneiden sich diese beiden Geraden? Rechnung!
3. Bestimmen Sie vom Vektor  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$  den zum Vektor  $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$  senkrechten Anteil.

<sup>c1</sup>removed text by jl: gegeben

4. Finden Sie durch Trennung der Variablen die Lösung der Differentialgleichung  $y' \stackrel{!}{=} e^y x$  zur Anfangsbedingung  $y(3) \stackrel{!}{=} 5$ .
5. Geben Sie das Taylor-Polynom dritten Grades für den natürlichen Logarithmus bei Entwicklung an der Stelle  $x_0 = 5$  an.
6. Bestimmen Sie den komplexen Fourier-Koeffizienten  $c_7$  für die Funktion  $f$ , welche die Periode 5 hat und für  $0 \leq t < 5$  durch  $f(t) := e^t$  gegeben ist.

### **Kreative Anwendung**

7. Die Zahl  $x$  durchlaufe alle positiven reellen Zahlen. Zeigen Sie, dass  $\frac{x+3j}{x-3j}$  dann auf der oberen (oberen!) Hälfte der Kreislinie des Einheitskreises in den komplexen Zahlen liegt. ( $j$  ist die imaginäre Einheit.)
8. Bringen Sie die Ebenengleichung  $x + 3y + 5z = 8$  in Punkt-Richtungs-Form.
9. Geben Sie zwei Vektoren an, deren Vektorprodukt gleich  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$  ist.
10. Geben Sie eine  $2 \times 2$ -Matrix an, die nicht selbst die Einheitsmatrix ist, deren dritte Potenz aber die Einheitsmatrix ist.
11. Wandeln Sie die Differentialgleichung  $e^y y''' + y' = x + 5$  in ein Differentialgleichungssystem erster Ordnung um. (Eine Lösung ist hier nicht gefragt.)
12. Die Funktion  $x \mapsto \frac{1}{2+x}$  wird an  $x_0 = 0$  mit der quadratischen Schmiegeparabel genähert. Schätzen Sie den Fehler auf dem Bereich  $-1 \leq x \leq 1$  konservativ. Rechnung!