

# Mathematik 2 für Regenerative Energien bzw. Elektrotechnik

Klausur vom 24. Januar 2011

Jörn Loviscach

Versionsstand: 23. Januar 2011, 22:55



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

*Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: maximal acht einseitig oder vier beidseitig beschriftete DIN-A4-Spickzettel beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; kein Skript, keine andere Formelsammlung, kein Taschenrechner, kein Computer, kein Handy.*

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

## Fingerübungen

1. Im  $\mathbb{R}^3$  ist die Ebene gegeben, die durch die drei Punkte  $A(1|2|1)$ ,  $B(2|3|1)$  und  $C(1|2|3)$  läuft. Bestimmen Sie die Schnittmenge dieser Ebene mit der  $xy$ -Ebene.

2. Bestimmen Sie die Determinante der Matrix 
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Bestimmen Sie alle Eigenwerte  $\in \mathbb{C}$  der Matrix 
$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Geben Sie eine *spezielle* Lösung der Differentialgleichung  $y'' + 4y' = e^{-x}$  an.
5. Bestimmen Sie die Fourier-Koeffizienten  $a_3$  und  $b_3$  für die Funktion  $f$ , welche die Periode 4 hat und für  $t \in [0;4)$  gleich  $t - 2$  ist. Symmetrie ausnutzen!
6. Bestimmen Sie die Tangentialebene der Funktion  $f(x, y) := \sqrt{x} \sin(y)$  an der Stelle  $(x_0|y_0) = (2|\pi)$ . Schätzen Sie damit die Zahl  $\sqrt{2,01} \sin(\pi + 0,02)$ .

*Bitte wenden!*

### Kreative Anwendung

7. Im  $\mathbb{R}^2$  ist der Kreis mit dem Radius 2 um den Ursprung gegeben. Durch den Punkt  $(5|0)$  laufen zwei Tangentengeraden an diesen Kreis. Geben Sie die Gleichung einer dieser beiden Geraden an.
8. Die folgenden drei Vektoren sind linear abhängig voneinander. Geben Sie einen Vektor des  $\mathbb{R}^3$  an (keine eindeutige Lösung), der sich *nicht* als Summe von Vielfachen dieser drei Vektoren schreiben lässt:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

9. Gehen alle Lösungen der Differentialgleichung  $y'' + y' + y \stackrel{!}{=} 0$  für  $x \rightarrow \infty$  gegen null? Begründung!
10. Finden Sie eine Lösung der Differentialgleichung  $(y')^3 \stackrel{!}{=} y$  zur Anfangsbedingung  $y(3) \stackrel{!}{=} 5$ .
11. Bestimmen Sie das Volumen zwischen der Kreisscheibe mit Radius  $\sqrt{\pi/2}$  um den Ursprung in der  $xy$ -Ebene und der Fläche  $z = \cos(x^2 + y^2)$ . Hinweis: Integration durch Substitution.
12. **Regenerative Energien** Geben Sie die Funktion an, deren Laplace-Transformierte gleich  $\frac{s+1}{s^3+s}$  ist.
- Elektrotechnik** Geben Sie zwei verschiedene komplexe Zahlen  $z$  an, die  $e^z = 1 + j$  erfüllen.