

Mathematik 2 für Regenerative Energien

Klausur vom 30. Januar 2019

Jörn Loviscach

Versionsstand: 30. Januar 2019, 20:19



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 (auch nicht wearable), kein Handy.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse

Fingerübungen

1. Lösen Sie dieses Gleichungssystem *streng* mittels Gaußscher Elimination:

$$\begin{aligned}x - y &= 4 \\2x + y + z &= 3 \\3y + 4z &= 2 \\x + 2y - 2z &= 1\end{aligned}$$

2. Bestimmen Sie Kern und Defekt der Matrix $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Finden Sie die Lösung der Differentialgleichung $y' - 2y \stackrel{!}{=} \sin(x)$ zur Anfangsbedingung $y(5) \stackrel{!}{=} 3$.

4. Finden Sie die Lösung der Differentialgleichung $y' - 2y \stackrel{!}{=} xy$ zur Anfangsbedingung $y(5) \stackrel{!}{=} 3$.

5. Schätzen Sie $\frac{1}{\ln(e+0,03)}$ durch quadratische Näherung der Funktion $x \mapsto \frac{1}{\ln(x)}$.

6. Zeigen Sie: Die Funktion $f(x, y) := (x - y - 1)\sin(x + y - 3)$ hat an $(x|y) = (2|1)$ einen Sattelpunkt.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Im \mathbb{R}^3 ist die Kugel mit dem Radius 2 um den Punkt $(1|2|3)$ gegeben. Geben Sie die Gleichung einer Tangentengerade an diese Kugel an – und zwar einer Tangentengerade, die durch den Ursprung läuft. (keine eindeutige Lösung)

8. Die Matrix $\begin{pmatrix} 1/9 & -4/9 & -8/9 \\ -4/9 & 7/9 & -4/9 \\ -8/9 & -4/9 & 1/9 \end{pmatrix}$ beschreibt eine Spiegelung an einer Ebene im \mathbb{R}^3 . Geben Sie eine Gleichung für diese Ebene an.

9. Die folgende Determinante soll gleich 18 sein. Was weiß man dann über die Zahlen a , b , c , und d ?

$$\begin{vmatrix} a & b & c & d \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

10. Für welche reellen Zahlen a gehen alle Lösungen der Differentialgleichung $\ddot{x} + 5\dot{x} + ax \stackrel{!}{=} 0$ für $t \rightarrow \infty$ gegen 0? Geben Sie Ihren Lösungsweg an.

11. Bestimmen Sie die Fourier-Koeffizienten a_5 und b_5 für die Funktion f , welche die Periode 6 hat und für $t \in [0;6)$ gleich $|3 - t|$ ist. Symmetrie ausnutzen!

12. Geben Sie die Funktion an, deren Laplace-Transformierte gleich $\frac{s+3}{s^3+s^2}$ ist.