

Mathematik 2 für Regenerative Energien

Klausur vom 29. September 2016

Jörn Loviscach

Versionsstand: 28. September 2016, 21:12



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 mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren:

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

2. Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung $y'' + y' \stackrel{!}{=} 4x$.
3. Finden Sie die Lösung der Differentialgleichung $y' + e^x y \stackrel{!}{=} 0$ zur Anfangsbedingung $y(5) \stackrel{!}{=} 3$.
4. Lösen Sie die Gleichung $e^{(-x^2)} = x$ näherungsweise, indem Sie eine quadratische Näherung benutzen.
5. Bestimmen Sie den Fourier-Koeffizienten a_3 für die Funktion f , welche die Periode 6 hat und für $t \in [-2; 4)$ gleich $1 + t$ ist.
6. Hat die Funktion $f(x, y) := 2x^3 + x^2 + 6xy^2 + 6xy + y^2$ and der Stelle $(\frac{1}{3} | -\frac{1}{3})$ ein lokales Minimum oder ein lokales Maximum oder kein lokales Extremum? Begründen Sie das mit den ersten und zweiten Ableitungen.

Kreative Anwendung

7. Im \mathbb{R}^2 ist die Gerade durch die Punkte (1|2) und (4|1) gegeben. Bestimmen Sie rechnerisch, wohin die Spiegelung an dieser Gerade den Ursprung (0|0) abbildet.
8. Die Matrix M soll die Drehung des \mathbb{R}^3 um 180° um die y -Achse beschreiben. Geben Sie alle reellen Eigenwerte von M an und jeweils einen Eigenvektor. Die Matrix M selbst müssen Sie nicht angeben.
9. Kann man die beiden Fragezeichen so durch Zahlen ersetzen, dass die resultierende Matrix den Defekt 1 hat? Falls ja, geben Sie mögliche Werte an; falls nein, schreiben Sie einen Satz zur Begründung.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & ? \\ 4 & 5 & 6 & ? \end{pmatrix}$$

10. Bestimmen Sie eine spezielle Lösung der Differentialgleichung $\ddot{x} + 9x \stackrel{!}{=} \sin(3t)$.
11. Geben Sie die Funktion an, deren Laplace-Transformierte gleich $\frac{s+3}{s^3+s^2}$ ist.
12. Gegeben ist die Funktion $f(x, y) := \frac{4}{y^2} e^{x-1}$. Betrachten Sie deren Höhenlinie, die durch die Stelle $(x_0|y_0) = (2|1)$ läuft. Skizzieren Sie diese auf dem Bereich $[-2; 2] \times [-2; 2]$.