

Mathematik 2 für Regenerative Energien

Klausur vom 4. Juli 2012

Jörn Loviscach

Versionsstand: 3. Juli 2012, 22:30



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, falls nicht in ILIAS

Fingerübungen

1. Im \mathbb{R}^3 ist die Ebene durch die Punkte $(1|1|1)$, $(4|3|2)$ und $(1|2|3)$ gegeben. Geben Sie eine Gleichung der Gerade an, die durch den Ursprung und senkrecht durch diese Ebene verläuft.
2. Bestimmen Sie alle Eigenwerte der Matrix $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.
3. Geben Sie eine *spezielle* Lösung der Differentialgleichung $y'' + 3y' \stackrel{!}{=} x^2$ an.
4. Finden Sie die Lösung der Differentialgleichung $y' \stackrel{!}{=} \frac{x}{y+1}$ zur Anfangsbedingung $y(5) \stackrel{!}{=} 3$.
5. Geben Sie die Funktion an, deren Laplace-Transformierte gleich $\frac{s^2+1}{s^3-s^2}$ ist.
6. Hat die Funktion $f(x, y) := 3x^2 - 14xy + 10x + 8y^2 + 10y$ an der Stelle $(x_0|y_0) = (3|2)$ ein lokales Minimum oder ein lokales Maximum oder kein lokales Extremum? Begründen Sie das mit den ersten und zweiten Ableitungen.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Der \mathbb{R}^2 werde um $+90^\circ$ um den Ursprung gedreht und dann an der y -Achse gespiegelt. Geben Sie die Matrix an, mit der man diese Abbildung so schreiben kann: neuer Ortsvektor = Matrix mal alter Ortsvektor.
8. Geben Sie in Zahlen eine 2×3 -Matrix an, deren Kern die Menge $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x = y\}$ ist (keine eindeutige Lösung).
9. Schätzen Sie $\sqrt[3]{9}$, indem Sie die kubische Wurzelfunktion an der Stelle $x_0 = 8$ linear nähern. Geben Sie außerdem eine Schranke für den Fehler Ihrer Schätzung von $\sqrt[3]{9}$ an.
10. Gehen alle Lösungen der Differentialgleichung $y'' - 9y \stackrel{!}{=} 0$ für $x \rightarrow \infty$ gegen null? Begründung!
11. Bestimmen Sie die Fourier-Koeffizienten a_2 und b_2 für die Funktion f , welche die Periode 10 hat und für $t \in [0; 10)$ gleich $5 - t$ ist. Symmetrie ausnutzen!
12. In der xy -Ebene ist eine schneckenförmige Menge durch Polarkoordinaten beschrieben: Für jeden Winkel $\phi \in [0; 2\pi]$ besteht die Menge aus genau den Punkten mit Radien $r \in [0, \frac{\phi}{2\pi}]$. Bestimmen Sie den Flächeninhalt dieser Menge.