

Mathematik 2 für Regenerative Energien

Klausur vom 19. September 2014

Jörn Loviscach

Versionsstand: 18. September 2014, 22:19



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, kein Handy.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, falls nicht auf ILIAS

Fingerübungen

1. Im \mathbb{R}^3 ist die Ebene durch die drei Punkte $(2|1|1)$, $(0|1|2)$ und $(4|1|0)$ gegeben. Liegt der Punkt $(5|4|3)$ in dieser Ebene? Rechenweg!
2. Bestimmen Sie die Zahl a so, dass die folgende Determinante gleich 1 ist. Rechenweg!

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

3. Lösen Sie $y'' + y \stackrel{!}{=} x^2$ zur Anfangsbedingung $y(0) \stackrel{!}{=} 5$ und $y'(0) \stackrel{!}{=} 0$.
4. Lösen Sie $y' + y \sin(x) \stackrel{!}{=} 0$ zur Anfangsbedingung $y(1) \stackrel{!}{=} 3$.
5. Schätzen Sie $e^{1-\sqrt{0,99}}$ durch quadratische Näherung an der Stelle $x_0 = 1$.
6. Betrachten Sie die Funktion $f(x, y) = \sin(x^2 + y) + \cos(y)$ an der Stelle $(x_0|y_0) = (0|\pi/4)$. Liegt dort ein lokales Minimum?

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Der Vektor $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ soll um 180° um die Ursprungsgerade gedreht werden, die den Richtungsvektor $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ hat. Berechnen Sie den gedrehten Vektor.
8. Ersetzen Sie die beiden Fragezeichen so durch Zahlen, dass die resultierende Matrix den Rang 2 hat:
- $$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 2 \\ 2 & 5 & 8 & ? \\ 3 & 6 & 9 & ? \end{pmatrix}$$
9. Für welche reellen Zahlen a gehen alle Lösungen der Differentialgleichung $\ddot{x} + a\dot{x} + 10x \stackrel{!}{=} 0$ für $t \rightarrow \infty$ gegen 0?
10. Bestimmen Sie die Fourier-Koeffizienten c_0 und c_3 für die Funktion f , welche die Periode 4 hat und für $t \in [0; 4)$ gleich $1 - t$ ist.
11. Geben Sie die Funktion an, deren Laplace-Transformierte gleich $\frac{7}{s^3 + s^2}$ ist.
12. Eine Kugel im \mathbb{R}^3 hat den Radius 5 und den Mittelpunkt $(0|0|-4)$. Bestimmen Sie das Volumen der Menge aller Punkte innerhalb der Kugel oberhalb der xy -Ebene. Hinweis: Polar- oder Zylinderkoordinaten; Substitution von r^2 .