

Mathematik 2 für Regenerative Energien

Klausur vom 29. Januar 2013

Jörn Loviscach

Versionsstand: 27. Januar 2013, 22:22



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 E_1 gegeben, die durch die drei Punkte $A(3|2|1)$, $B(4|3|1)$ und $C(5|3|2)$ verläuft. Gesucht ist eine Gleichung für die Ebene E_2 , die senkrecht zu dieser Ebene E_1 ist und ebenfalls die Punkte A und B enthält.

2. Berechnen Sie die Determinante
$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

3. Geben Sie eine *spezielle* Lösung der Differentialgleichung $y' + 2y \stackrel{!}{=} \sin(x)$ an.
4. Finden Sie die Lösung der Differentialgleichung $y' \stackrel{!}{=} e^{x+y}$ zur Anfangsbedingung $y(1) \stackrel{!}{=} 2$.
5. Geben Sie die Funktion an, deren Laplace-Transformierte gleich $\frac{s^2}{(s^2+1)(s-3)}$ ist.
6. Schätzen Sie den Wert der Funktion $f(x,y) = x\sqrt[3]{y}$ an der Stelle $(x|y) = (3,05|8,01)$ mit Hilfe des Gradienten an der Stelle $(x_0|y_0) = (3|8)$.

Bitte wenden!

Kreative Anwendung

7. Geben Sie in Zahlen eine 3×3 -Matrix an, deren Bild die Menge $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : y = 2z\}$ ist (keine eindeutige Lösung).
8. Geben Sie in Zahlen eine 2×2 -Matrix an (keine eindeutige Lösung), die einen Eigenvektor zum Eigenwert 2 und einen Eigenvektor zum Eigenwert 3 hat.
9. Schätzen Sie $\sin\left(\frac{1-0,99}{1+0,99}\right)$, indem Sie die Funktion $x \mapsto \sin\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$ an der Stelle $x_0 = 1$ quadratisch nähern.
10. Beschreiben Sie, wie sich die Lösungen dieser Differentialgleichung für $x \rightarrow \infty$ verhalten: $y'' + 2y' + y \stackrel{!}{=} 13$.
11. Bestimmen Sie die Fourier-Koeffizienten a_5 und b_5 für die Funktion f , welche die Periode 6 hat und für $t \in [-3; 3)$ gleich $|t|$ ist. Symmetrie ausnutzen!
12. Integrieren Sie die Funktion $f(x, y) := x^2$ über die Menge $\{(x|y) \in \mathbb{R}^2 : 4 \leq x^2 + y^2 \leq 9\}$. Hinweis: $\int_0^{2\pi} (\cos(x))^2 dx = \pi$.