

Übungen "Mathematik A für Elektrotechniker"



TUG

WS 2011/2012
Institut für mathematische Strukturtheorie (Math. C)



18. Januar 2012

Hinweis: Die Aufgaben 60d und 61 werden in denjenigen Übungsgruppen noch nachgeholt, in welchen sich die Besprechung in der letzten Übungsstunde zeitlich nicht mehr ausging. Diese Aufgaben sind nicht ankreuzbar, jedoch ist ein Vorrechnen mit Punktesammeln auf freiwilliger Basis möglich.

60. Bestimmen Sie zu folgenden Matrizen die Eigenwerte und zugehörigen Eigenräume, sowie die algebraischen und geometrischen Vielfachheiten der Eigenwerte: (4 Pkt.)

$$(d) \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

61. Lösen Sie das folgende Gleichungssystem mit Hilfe der Cramer'schen Regel: (4 Pkt.)

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

62. Untersuchen Sie, an welchen Stellen folgende Funktionen differenzierbar sind: (je 3 Pkt.)

- (a) $f(x) = \frac{|x-1|}{e^{x+1}}$, für $x \in \mathbb{R}$
- (b) $f(x) = x^2 \cos |x|$, für $x \in [-1, 1]$
- (c) $f(x) = x \sin |x|$, für $x \in [-1, 1]$
- (d) $f(x) = \frac{\sin |x|}{\cos x}$, für $x \in [-1, 1]$

63. Überprüfen Sie, an welcher Stelle die folgende Funktion differenzierbar ist und berechnen Sie ggf. die Ableitung: (3 Pkt.)

$$f(x) = \begin{cases} x^{5/4} \cos \frac{1}{\sqrt{x}} & , \text{für } x > 0 \\ 0 & , \text{für } x = 0 \end{cases}$$

64. Berechnen Sie zu folgenden Funktionen die Ableitungen: (je 3 Pkt.)

$$(a) \frac{x^3 + 2x - 1}{x^2 + 3} \quad (b) \arctan \sqrt{\frac{\sin(3x)}{\cos^2(x)}} + x \quad (c) \ln \sqrt{\frac{x + \sin x}{1 + \cos x}} \quad (d) \cosh(x) \cdot \sqrt{\frac{\tanh(x)}{x}}$$

65. Berechnen Sie zu folgenden Funktionen die Ableitungen: (je 2 Pkt.)

$$(a) (x^3 + x - 1)^{(2^x)} \quad (b) (x^{3+x})^x$$

66. Überprüfen Sie, in welchen Bereichen die folgende Funktion konvex bzw. konkav ist: (4 Pkt.)

$$f(x) = \frac{2x + 1}{3x + 2}$$