

Mathematik für Informatiker 2 Übungsblatt 8

Abgabefrist: 01.06.2015, 12:00 Uhr, **Block:** 2

Zur Abgabe der Bearbeitungen stehen den Übungsgruppen zu „Mathematik für Informatiker II“ Briefkästen zur Verfügung. Für die Gruppen 1-4, 5-15, 17 und 19-29 befinden sich die Briefkästen im ersten Geschoss der Otto-Hahn-Straße 12. Für die Gruppennummern 5, 16, 18 und 30 befindet sich der Briefkasten im Erdgeschoss der Otto-Hahn-Straße 16. Die den einzelnen Übungsgruppen zugeteilten Briefkästen sind durch den Namen der Veranstaltung, der Gruppennummer sowie Zeit und Ort der Übung gekennzeichnet.

Bitte werfen Sie Ihre Bearbeitungen in den Ihrer Übungsgruppe zugeteilten Briefkasten bis zur aufgeführten Abgabefrist ein.

Schreiben Sie unbedingt immer Ihren vollständigen Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihre Gruppennummer auf Ihre Abgaben!

Aufgabe 8.1 *Quiz* (1+1+1+1 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen sind richtig und welche falsch? Begründen Sie Ihre Antwort.

1. Seien $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Es gilt $(g \circ f) = (f \circ g)$.
2. Seien $f, g, h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Es gilt $h \circ (g \circ f) = (h \circ g) \circ f$.
3. Die Funktion $f : \mathbb{R}_{\geq 0} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x) = \sqrt{x}$ ist differenzierbar in 0.
4. Seien $a \in \mathbb{R}$ und $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ in a nicht differenzierbare Funktionen. Dann ist die Funktion $(f \cdot g)$ auch nicht in a differenzierbar.

Aufgabe 8.2 *Differenzierbarkeit* (2+2 Punkte)

1. Bestimmen Sie die 16. Ableitung von $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x) = (\sin(x) + \cos(x))^2 - 1$.
2. Es seien $f, g, h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ zweifach differenzierbare Funktionen. Bestimmen Sie die zweite Ableitung von $h \circ (g \circ f)$.

Aufgabe 8.3 *Stetige Differenzierbarkeit* (2+2 Punkte)

Bestimmen Sie, wie oft folgende Funktionen jeweils differenzierbar sind.

1. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x) = \frac{1}{2}x \cdot |x|$.
2. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x) = \begin{cases} x^2 \sin(\frac{1}{x}) & \text{falls } x \neq 0 \\ 0 & \text{falls } x = 0 \end{cases}$

Aufgabe 8.4 *Zwischenwertsatz* (4 Punkte)

Seien $a, b \in \mathbb{R}$ mit $a < b$ und $f : [a, b] \rightarrow [a, b]$ eine stetige Funktion. Zeigen Sie mit Hilfe des Zwischenwertsatzes, dass f einen Fixpunkt hat, d. h. es existiert ein $x_0 \in [a, b]$ mit $f(x_0) = x_0$.