Dr. Iosif Petrakis

Wintersemester 19/20
23.12.2019

Mathematische und Statistische Methoden für Pharmazeuten

Blatt 10

Aufgabe 1. Sei die Funktion $\cot : D_{\cot} \to \mathbb{R}$, wobei

$$D_{\cot} = \mathbb{R} \setminus \Big\{ k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \Big\},$$

definiert durch

$$\cot(x) = \frac{\cos(x)}{\sin(x)},$$

für alle $x \in D_{\cot}$. Mithilfe des Satzes 2.4.2. bestimmen Sie die Ableitung $\cot'(x_0)$, wobei $x_0 \in D_{\cot}$.

[4 Punkte]

[**Hinweis**. Verwenden Sie die Gleichung $\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$.]

Aufgabe 2. Die Funktion $f : D \to \mathbb{R}$ sei in D differenzierbar. Falls die Ableitung $f' : D \to \mathbb{R}$ ihrerseits im Punkt $x_0 \in D$ differenzierbar ist, so heißt

$$\frac{d^2 f}{dx^2}(x_0) = f''(x_0) = \big(f'\big)'(x_0)$$

die *zweite Ableitung* von f in x_0.

Sei $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definiert durch

$$f(x) = 7x^2 + 6x^3,$$

für alle $x \in \mathbb{R}$. Zeigen Sie, dass

$$f''(x_0) = 14 + 36x_0,$$

für alle $x_0 \in \mathbb{R}$.

Aufgabe 3. Sei $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definiert durch

$$f(x) = \cos^3(x),$$

für alle $x \in \mathbb{R}$.
(i) Bestimmen Sie Ableitung $f'(x_0)$, wobei $x_0 \in \mathbb{R}$.
[2 Punkte]
[**Hinweis**: Verwenden Sie die Kettenregel.]
(ii) Bestimmen Sie die zweite Ableitung $f''(x_0)$, wobei $x_0 \in \mathbb{R}$.
[2 Punkte]
[**Hinweis**: Verwenden Sie die Kettenregel.]

Aufgabe 4. Eine Funktion $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ heißt *gerade*, wenn

$$f(-x) = f(x),$$

für alle $x \in \mathbb{R}$, und *ungerade*, wenn

$$f(-x) = -f(x),$$

für alle $x \in \mathbb{R}$.
(i) Man zeige: Die Ableitung einer geraden Funktion ist ungerade.
[**Hinweis**: Verwenden Sie die Kettenregel.]
[2 Punkte]
(ii) Sei $p : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ die Polynomfunktion

$$p(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2, \qquad a_0, a_1, a_2 \in \mathbb{R}.$$

Man beweise: p ist genau dann gerade, wenn $a_1 = 0$.
[2 Punkte]

Abgabe. Montag 13. Januar 2020, in der Übung.

Besprechung. Montag 13. Januar 2020, in der Übung.