

Übungsblatt 1

1. Bilden Sie mit Hilfe des Differenzialquotienten die jeweiligen ersten Ableitungen der folgenden Funktionen!

(a)

$$f(x) = x^4 - 5$$

(b)

$$f(x) = \frac{1}{x}$$

(c)

$$f(x) = \sqrt{x}$$

(d)

$$f(x) = \sqrt{3x + 5} - 2$$

2. Berechnen Sie die ersten Ableitungen der Funktionen aus 1. sowie der folgenden Funktionen mit Hilfe der Ableitungsregeln!

(a)

$$f(x) = (x^2 + 5x)e^{2x}$$

(b)

$$f(x) = \ln(x)$$

(c)

$$f(x) = 4x^3 + \cos(x)$$

3. Berechnen Sie die ersten partiellen Ableitungen nach x , y und z für die folgenden Funktionen. Berechnen Sie außerdem die gemischten partiellen Ableitungen!

(a)

$$f(x, y) = x^2y$$

(b)

$$f(x, y) = x^2y (\sin(x) + \sin(y))$$

(c)

$$f(x, y) = \ln(x + y^2) - e^{2xy} + 3x$$

(d)

$$f(x, y, z) = e^{x-y} \cos(5z)$$

4. Geben Sie das totale Differenzial der Funktion $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ an!

5. Berechnen Sie das totale Differenzial der folgenden Funktionen!

(a)

$$f(x, y) = x^2y + \frac{1}{x^3} - xe^y$$

(b)

$$f(x, y) = \sin(x) \cos(x) + e^{xy}$$

(c)

$$V(p, T) = \frac{Nk_B T}{p}$$

6. Handelt es sich bei den folgenden Ausdrücken um totale Differenziale?

(a)

$$df = ydx - x^2dy$$

(b)

$$df = \left(ye^{xy} + \frac{2}{y} + \cos(x) \right) dx + \left(xe^{xy} - \frac{2x}{y^2} \right) dy$$