



1. Übungsblatt

Abgabe: 27. Oktober 2020 bis 11:30 Uhr per Mail an die HiWis

Fragen zu den Aufgaben: Simon Töpfer, Raum 3.317, Tel.: 391-5187, s.toepfer@tu-bs.de

1. Differentiation

(12 Punkte)

Berechnen Sie die erste Ableitung folgender Funktionen $f(x) =$

(a) $\frac{\sqrt{x}}{x^3}$

(e) $\frac{1}{\ln(\sqrt{x})}$

(i) $\frac{\sin(x)}{x}$

(b) e^{-x^2}

(f) $(e^{-x})^2$

(j) xe^{-x}

(c) $\cosh^2(e^{\sqrt{x}}) - \sinh^2(e^{\sqrt{x}})$

(g) $\sqrt{1 - \sin^2(x)}$

(k) $\sqrt[3]{x} \sin(x) \cos(x)$

(d) $\ln\left(\frac{1}{x^2}\right)$

(h) x^x

(l) $\ln(x^2 - \sqrt{x^4 - x}) + \ln(x^2 + \sqrt{x^4 - x})$

2. Kurvendiskussion

(8 Punkte)

Vorgegeben sei die Gauß-Kurve

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi\varepsilon}} e^{-\frac{x^2}{\varepsilon}} \quad (1)$$

Der Parameter ε sei eine positive reelle Zahl.

- (a) Führen Sie eine Kurvendiskussion aus und fertigen Sie eine Handskizze der Gauß-Kurve für $\varepsilon = 1$ und $\varepsilon = 0, 1$ an.
- (b) Betrachten Sie die 1. Ableitung $\frac{d}{dx}f$ und diskutieren Sie diese Funktion. Skizzieren Sie qualitativ wiederum die Fälle $\varepsilon = 1$ und $\varepsilon = 0, 1$.

Hinweis: Eine vollständige Kurvendiskussion beinhaltet folgende Aspekte: Nullstellen, Extrema, Art der Extrema (Maximum/Minimum), Wendepunkte, Funktionswert am Extremum, Funktionswert am Wendepunkt

3. Implizites Differenzieren (Bonusaufgabe)

(6 Zusatzpunkte)

Bestimmen Sie für die folgenden Ausdrücke die Ableitung dy/dx . Es sei jeweils $y = y(x)$.

(a) $x^y = y^x \quad x, y > 0$

(b) $xy^3 - 3x^2 = xy + 5$

(c) $e^{xy} + y \ln x = \cos(2x)$.