

HÖHERE MATHEMATIK I

Hausaufgaben (Bearbeitung bis 20.01.2009)

H 10.1 *Höhere Ableitungen*

Berechnen Sie die folgenden Ableitungen:

- $f^{(4)}(x)$, $f(x) = \sin(x)$,
- $f^{(n)}(x)$, $f(x) = e^{ax}$, $n \in \mathbb{N}$, $a \in \mathbb{R}$,
- $f^{(5)}(x)$, $f(x) = 5x^5 - 5x^4 + x^3 - 4$.

H 10.2 *Implizites Differenzieren*

Bestimmen Sie Anstieg und Krümmung der Kurve

$$x^2 + xy + y^2 = 9$$

in $(x, y) = (3, 0)$.H 10.3 *Kurvendiskussion*

Bestimmen Sie Symmetrie, Nullstellen, Extremwerte, Wendepunkte, Monotonie, Krümmungsverhalten und Grenzwerte der Funktion

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}.$$

H 10.4 *Newtonverfahren*Berechnen Sie—ohne Divisionen zu verwenden—den Kehrwert von $a = 11$ auf 5 Nachkommastellen genau.*Hinweis: Wenden Sie das Newtonverfahren auf die Funktion $f(x) = \frac{1}{x} - a$ an, und finden Sie einen geeigneten Startwert.*H 10.5 *Noch eine Extremwertaufgabe*Ein Fenster von der Form eines Halbkreises mit Radius r auf einem Rechteck der Breite $2r$ und Höhe x soll möglichst viel Licht einlassen. Wie müssen Sie den Radius r und die Höhe x bei fest vorgegebenem Gesamtumfang p wählen, um dies zu erreichen?

Freiwillige Trainingsbeispiele (werden von Tutoren korrigiert)

T 10.1 *Noch eine Kurvendiskussion*

Bestimmen Sie Definitionsbereich, Symmetrie, Nullstellen, Extremwerte, Wendepunkte, Monotonie, Krümmungsverhalten und Grenzwerte der Funktion

$$f: D \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = \frac{x^3 - 2x^2 + x}{x^2 - 1}.$$

T 10.2 *Nochmal Newtonverfahren*Berechnen Sie mit Hilfe des Newtonverfahrens eine Lösung $x < 0$ von $e^x = 2x^2$ auf 5 Nachkommastellen genau.