



## Übungsaufgabenblatt No. 8 zur Vorlesung Mathematik I für WIng

18. Januar 2024

Auf diesem Aufgabenblatt sind Präsenz- und Hausaufgaben gegeben. Die Präsenzaufgaben werden vom Übungsleiter vorgerechnet, die Hausaufgaben sind abzugeben (auf Papier: jeweils unmittelbar vor den Übungen oder nach Absprache, oder elektronisch möglichst als PDF-Dokument).

**Abgabe der H-Aufgaben dieses Aufgabenblattes: 29. bzw. 30.01.2023**

### Präsenzaufgaben:

P1: Ableitungen von Funktionen

Berechnen Sie die erste und die zweite Ableitung folgender Funktionen:

$$f_1(x) = 3x^2 - 2x + 7, \quad f_2(x) = \sqrt{x^2 + 4} + 2$$

$$f_3(x) = -\sin(x) + \ln(2x), \quad f_4(x) = 4e^{-2x^2+3x+1}, \quad f_5(x) = \sqrt[3]{x} \cdot e^{\sqrt{x}}$$

$$f_6(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^k}{k!}, \quad f_7(x) = \arctan(x) - 3e^{\cos(x)}, \quad f_8(x) = \ln(\sin(x) + 2)$$

P2: Extremstellen

Für welche reelle Zahl  $a$  besitzt das Polynom

$$p(x) = ax^3 - 5x^2 + 4x + 1$$

an der Stelle  $x_0 = 1$  einen Extremwert, und um welche Art Extremstelle (Minimum, Maximum) handelt es sich ?

Welche weiteren Extremwerte und welcher Art besitzt die Funktion dann noch ?

P3: Newton-Verfahren

Bestimmen Sie die Iterationsformel der Schritte des Newtonverfahrens für die hier angegebenen Funktionen.

Für den Startwert  $x_0 = 2$  führen Sie 2 Schritte mit dem Newton-Verfahren durch:

$$p_1(x) = 4x^2 + x + 6, \quad p_2(x) = ,$$

## Hausaufgaben:

H1: Ableitungen von Funktionen

Berechnen Sie die ersten Ableitungen und den Wert der Steigung in  $x_0 = 1$  für die folgenden Funktionen:

$$f_1(x) = \sqrt{x^4 - 4x} - 8, \quad f_2(x) = 7x + \sqrt{17x}, \quad f_3(x) = e^{x^3+4x}, \quad f_4(x) = \ln(2x^2 - 5)$$

$$f_5(x) = 2 \arccos(x^2), \quad f_6(x) = \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{k-1} \frac{x^k}{k}, \quad f_7(x) = 5 \log(x^2+1), \quad f_8(x) = \cos(x^4 - 2x^2 + 1)$$

H2: Extremstellen

Für die folgenden Funktionen berechnen Sie die Extremstellen:

$$p_1(x) = x^4 - x^3 - 9x^2 - 11x - 4, \quad p_2(x) = e^{\cos(x^2 - 2x + 1)}$$

Welcher Art sind die Extremstellen ?

### H3: Newton-Verfahren

Bestimmen Sie die Iterationsformel der Schritte des Newtonverfahrens für die hier angegebenen Funktionen.

Für den Startwert  $x_0 = -2$  führen Sie 2 Schritte mit dem Newton-Verfahren durch:

$$p_1(x) = 3x^3 - 4x^2 + x + 6, \quad p_2(x) = \cos(\pi x)$$