

Übungsblatt 11

ABGABE: 21.06.2018 (MARTIN.UNOLD@HS-MAINZ.DE)

Insgesamt müssen 50 Punkte auf allen Blättern erreicht werden.

Aufgabe 1 (5 Punkte)

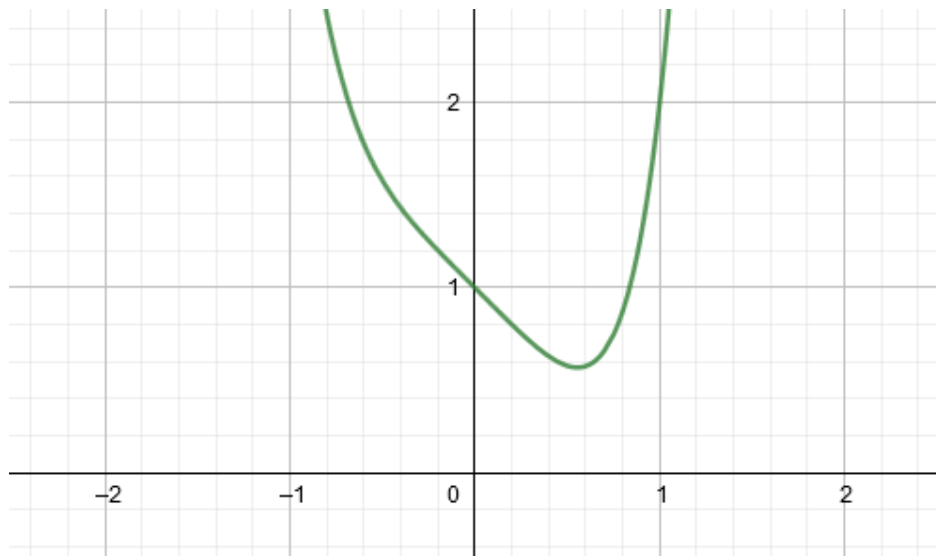
Bestimmen Sie für die Funktion

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^6 + x^4 - x + 1$$

einen x-Wert \hat{x}_{\min} , bei dem der Funktionswert $f(\hat{x}_{\min})$ möglichst klein ist. Die Genauigkeit soll im Funktionswert mindestens 5 Nachkommastellen sein. Für den von Ihnen gefundenen x-Wert \hat{x}_{\min} und das tatsächliche Minimum x_{\min} mit $f(x_{\min}) = \min_{x \in \mathbb{R}} f(x)$ sollen Sie nachweisen, dass gilt:

$$|f(x_{\min}) - f(\hat{x}_{\min})| < 0.00001$$

Nutzen Sie dazu ein Tabellenkalkulationsprogramm und ein Verfahren zur Bestimmung von Nullstellen Ihrer Wahl. Fügen Sie die erstellte Datei zu Ihrer Abgabe hinzu.



Aufgabe 2 ($5 - \frac{2}{n-1}$ Punkte)

Gegeben ist eine Funktion

$$f_a : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f_a(x) = a \cdot \sin(x)$$

mit unbekanntem Parameter $a \in \mathbb{R}$. Das Ziel dieser Aufgabe ist den unbekanntem Parameter möglichst gut zu schätzen.

Gehen Sie dazu auf die Webseite

<http://unold.net/mathematik/uebung11>

und lassen sich $n \geq 2$ (unterschiedliche) Punkte $P_1 = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}, P_2 = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}, \dots, P_n = \begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2$ generieren, die nah am Graphen der Funktion liegen.

Wählen Sie anschließend $a \in \mathbb{R}$ so, dass die Summe aller quadrierten Abstände zum Graphen in y-Richtung

$$\sum_{i=1}^n (y_i - f_a(x_i))^2$$

minimiert wird. Geben Sie auch bei dieser Aufgabe eine Datei ab, die sämtliche Rechenschritte enthält, die zu Ihrer Lösung führten.