Datenanalyse und Näherung

Aufgabe 1 An Blattzellen wurde neunmal der pH-Wert mit folgenden Ergebnissen gemessen:

$$y = \{y_1; y_2; \ldots; y_9\} = \{6{,}5; 5{,}9; 5{,}4; 6{,}0; 6{,}1; 5{,}8; 5{,}8; 5{,}6; 5{,}9\}.$$

a) Berechnen Sie den Mittelwert $\bar{y}$ und die Standardabweichung σ der Messreihe.

b) Definieren Sie im ClassPad eine Funktion g mit

$$g(x) = \sum_{i=1}^{9} (x - y_i)^2.$$

Berechnen Sie Extremstellen dieser Funktion und erklären Sie Ihr Ergebnis.

> **Hinweis.** Definieren Sie erst eine Liste `y` und dann die Funktion f mit
> `Define f(x)=sum((x-y)`^{2}`)`.
> Verwenden Sie den Funktionsterm von f zur Definition der Funktion g.

c) Bestimmen Sie die Extremstelle x_0 der Funktion s mit

$$s(x) = (\bar{y} - x)^2.$$

d) Berechnen Sie die Lösungsmenge der Ungleichung

$$|\bar{y} - y| \leqslant \sigma.$$

Was bedeutet dies anschaulich?

> **Hinweis.** Berechnen Sie Lösungen der Gleichungen $|\bar{y} - x| \leqslant \sigma$ und argumentieren Sie anschließend über die Monotonie.

e) Gegeben sind die Funktion l mit

$$l(x) = \int_{\bar{y}-k}^{\bar{y}+k} s(x)\, dx$$

und die Konstante

$$\ell = \int_{0}^{14} s(x)\, dx\,.$$

Definieren Sie hiermit im ClassPad die Funktion $L\colon\ [\bar{y}; 14 - \bar{y}] \to \mathbb{R}$ mit

$$L(x) = \frac{1}{\ell} \cdot l(x)$$

Erklären Sie die Bedeutung der Funktion L. Warum ergibt es keinen Sinn, den Definitionsbereich wie oben zu wählen und die Funktion l mit der Konstanten ℓ zu multiplizieren?