

Übungsaufgaben zur Mathematik

Fehlerrechnung

1. Bestimmen Sie Mittelwert, Varianz, Standardabweichung und den mittleren Fehler des Mittelwerts (absolut, relativ, prozentual) aus folgender Messreihe der Größe x :

Werte x_j	4.34	4.36	4.37	4.38	4.39	4.41
Häufigkeit h_j	1	3	4	5	2	1

In welchem Intervall liegt der "wahre Wert" der Größe x mit 68%, 95% und 99.5% Wahrscheinlichkeit?

2. Die Größen x , y , z werden mit Fehlern Δx , Δy , Δz gemessen. Bestimmen Sie den maximalen und den mittleren Fehler der Größen w , die durch folgende Funktionen gegeben sind:

(a) $w = x^2 z y^{-0.5}$ (b) $w = \sqrt{x+y} + xy$ (c) $w = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$

3. Bestimmen Sie eine Größe $w = \sqrt{xy^3}$ und ihren maximalen und mittleren Fehler. Verwenden Sie für die Messgröße x die Messreihe der Aufgabe 1 und für y folgende Messreihe:

Werte y_j	1.02	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08
Häufigkeit h_j	1	2	7	8	4	1

4. Legen Sie durch die Messpunkte (x_i, y_i) eine Ausgleichsgerade $y = ax + b$. Bestimmen Sie auch den Korrelationskoeffizienten:

x_i	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
y_i	0.18	0.31	0.41	0.62	0.74	0.87	0.93	1.01	1.10	1.19

5. Legen Sie eine Ausgleichsgerade $y = ax + b$ durch die Punkte $(x_i = i; y_i = \sqrt{i})$, $i = 1, \dots, 5$.