

Lineare Anpassung

1. Schreiben Sie eine allgemeine Funktion zur linearen Anpassung (χ^2 -Minimierung) von Datensätzen $\{x_i, y_i\}$, unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten Δy_i der y -Werte! Die Funktion soll drei Felder (x -Werte, y -Werte, y -Messunsicherheiten) übernehmen, eine Gerade an diese Daten anpassen und die optimalen Parameter (Achsenabschnitt, Anstieg), das minimale χ^2 sowie die Kovarianzmatrix zurückgeben.
2. Die Datei „Pa234.dat“, zu finden unter „/home/data/Programmierung/Uebung12“, enthält die mit einem Geiger-Müller-Zählrohr in Zeitintervallen von je 6 s gemessenen Impulsanzahlen für den Zerfall eines radioaktiven Präparates.
Zwischen der Impulsanzahl und der Messzeit besteht folgender Zusammenhang:

$$N(t) = N(0)e^{-t/\tau}$$

mit der mittleren Lebensdauer τ als Eigenschaft des jeweiligen Isotops.

Schreiben Sie ein Hauptprogramm, in dem Sie die Standardabweichungen der Impulsanzahlen berechnen, den Datensatz linearisieren und unter Verwendung der in 1. geschriebenen Funktion eine Gerade anpassen!

3. Geben Sie die optimalen Werte des Achsenabschnittes und Anstiegs sowie deren Standardabweichung sowie das minimale χ^2 , die Anzahl der Freiheitsgrade und den Korrelationskoeffizienten zwischen den Parametern auf der Konsole aus!
4. Stellen Sie die Daten in linearisierter und Originalform zusammen mit der sie am besten beschreibenden Funktion grafisch dar!

Zusatz: Bestimmen Sie die Halbwertszeit des Präparates!