

Technologie informacyjne i komunikacyjne

Temat IV. *Mathematica*

Przykłady. Analiza danych doświadczalnych.

Przykład 1. Dane bez niepewności pomiaru.

Pewne wielkości x i y związane są zależnością postaci

$$y = ax \sin(bx + c) + d, \quad \text{gdzie } a, b, c \text{ i } d \text{ są parametrami.}$$

Plik `dane1.txt` zawiera wyniki jednoczesnych pomiarów wielkości x i y . Każda linia pliku składa się z dwóch oddzielonych spacjami liczb: pierwsza z nich jest wartością x , zaś druga – odpowiadającą jej wartością y .

Korzystając z pakietu *Mathematica*, utwórz notatnik `dane1.nb` i wykonaj w nim następujące polecenia:

- dopasuj zależność $y = y(x)$ podanej wyżej postaci do wyników pomiarów i wypisz tabelę zawierającą wyznaczone wartości parametrów a , b , c i d wraz z ich niepewnościami,
- wykonaj rysunek, na którym przedstawiś we wspólnym układzie współrzędnych punkty odpowiadające wynikom pomiarów oraz wykres dopasowanej zależności; zakresy osi dobierz tak, by wszystkie punkty przedstawiające wyniki pomiarów były widoczne, zaś style punktów i krzywej $y = y(x)$ wybierz według własnego uznania,
- umieść na rysunku tytuł *Dopasowana zależność*, linie siatki współrzędnych oraz następujące opisy osi: „ x ” dla osi odciętych (poziomej) i „ y ” dla osi rzędnych (pionowej),
- umieść na rysunku legendę; opis krzywej $y = y(x)$ w legendzie ma zawierać jej równanie (bez podstawionych wartości parametrów a , b , c i d),
- zapisz tabelę zawierającą wyznaczone wartości parametrów a , b , c i d oraz ich niepewności w pliku `dane1_wyniki.txt`,
- zapisz rysunek w pliku `dane1_wyniki.pdf`.

Przykład 2. Dane z niepewnościami pomiaru.

Pewne wielkości x i y związane są zależnością postaci

$$y = a(x - b)^2 + c, \quad \text{gdzie } a, b \text{ i } c \text{ są parametrami.}$$

Plik `dane2.txt` zawiera wyniki jednoczesnych pomiarów wielkości x i y . Każda linia pliku składa się z trzech oddzielonych spacjami liczb: pierwsza z nich jest wartością x , druga – odpowiadającą jej wartością y , zaś trzecia – niepewnością pomiaru y .

Korzystając z pakietu *Mathematica*, utwórz notatnik `dane2.nb` i wykonaj w nim następujące polecenia:

- dopasuj zależność $y = y(x)$ podanej wyżej postaci do wyników pomiarów, uwzględniając przy tym niepewności, i wypisz tabelę zawierającą wyznaczone wartości parametrów a , b i c wraz z ich niepewnościami,

- b) wykonaj rysunek, na którym przedstawisz we wspólnym układzie współrzędnych punkty odpowiadające wynikom pomiarów wraz z niepewnościami oraz wykres dopasowanej zależności; zakresy osi dobierz tak, by wszystkie punkty przedstawiające wyniki pomiarów były widoczne, zaś style punktów i krzywej $y = y(x)$ wybierz według własnego uznania,
- c) umieść na rysunku tytuł *Dopasowana zależność*, linie siatki współrzędnych oraz następujące opisy osi: „ x ” dla osi odciętych (poziomej) i „ y ” dla osi rzędnych (pionowej),
- d) umieść na rysunku legendę; opis krzywej $y = y(x)$ w legendzie ma zawierać jej równanie (bez podstawionych wartości parametrów a , b i c),
- e) zapisz tabelę zawierającą wyznaczone wartości parametrów a , b i c oraz ich niepewności w pliku `dane2_wyniki.txt`,
- f) zapisz rysunek w pliku `dane2_wyniki.pdf`.