

Technologie informacyjne i komunikacyjne

Temat III. Python.

Zadania.

Zadanie 1. `plots` – Rysowanie wykresów funkcji.

Napisz program `plots.py`, który we wspólnym układzie współrzędnych narysuje wykresy czterech funkcji:

- $f(x) = -3x^4 + 7x^3 - 4x + 6$ – żółta linia ciągła,
- $g(x) = -2x^2 - 8x + 1 + \sin x$ – czerwona linia przerywana,
- $u(x) = e^{-x+5}$ – niebieska linia kropkowana,
- $v(x) = \sqrt{x+3}$ – zielona linia kropka-kreska.

Zakres osi Ox powinien wynosić $[-8, 8]$, zaś zakres osi Oy – $[-5, 10]$. Pamiętaj o tytule wykresu (wybierz go według własnego uznania), opisach osi oraz legendzie zawierającej wzory wykreslanych funkcji.

Wykres powinien zostać wyświetlony na ekranie oraz zapisany w pliku `plots.pdf`.

Zadanie 2. `points` – Rysowanie wykresów ciągów.

Napisz funkcję `f` stanowiącą implementację funkcji

$$f(x) = \frac{1}{3} \cos(2x + 8) + 4.$$

Korzystając z tej funkcji, napisz program `points.py`, który utworzy dwie tablice liczb (`numpy.ndarray`):

- `u` – dziesięć pierwszych wielokrotności liczby 10: *10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100*,
- `v` – dziesięć pierwszych wielokrotności liczby 5: *5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50*,

a następnie we wspólnym układzie współrzędnych zaznacz:

- punkty postaci $(u_k, f(u_k))$ – żółte trójkąty,
- punkty postaci $(v_k, f(v_k))$ – czerwone plusy,
- punkty postaci $(u_k - \frac{1}{2}v_k, f(u_k + 2v_k))$ – niebieskie koła połączone łamaną – zieloną linią ciągłą;

przez u_k i v_k oznaczono kolejne elementy tablic, odpowiednio, `u` i `v`.

Pamiętaj o tytule wykresu (wybierz go według własnego uznania), opisach osi oraz legendzie.

Wykres powinien zostać wyświetlony na ekranie oraz zapisany w pliku `points.pdf`.

Zadanie 3. fit1 – Poszukiwanie zależności w danych doświadczalnych I.

Plik `fit1.txt` zawiera dane doświadczalne bez niepewności odpowiadające pewnej nieznannej zależności $y = f(x)$. W pierwszej kolumnie pliku znajdują się wartości zmiennej x , zaś w drugiej kolumnie – wartości zmiennej y .

Nanieś punkty pomiarowe na wykres i na jego podstawie zaproponuj postać funkcji $f(x)$.

Następnie napisz program `fit1.py`, który:

- dopasuje krzywą $y = f(x)$ do danych pomiarowych,
- przedstawi na jednym wykresie punkty pomiarowe oraz dopasowaną krzywą; zakresy osi dobierz tak, by cały wykres był dobrze widoczny, zaś style prostej i punktów wybierz według własnego uznania,
- w tytule wykresu umieści wartości parametrów dopasowania wraz z ich niepewnościami,
- umieści na wykresie linie siatki współrzędnych oraz następujące opisy osi:
 - oś odciętych (pozioma): „Numer prążka, k ”,
 - oś rzędnych (pionowa): „Ciśnienie, p [Pa]”,
- umieści na wykresie legendę; opis dopasowanej krzywej w legendzie powinien zawierać jej wzór,
- zapisze wykres w pliku `fit1.pdf`.

Zadanie 4. fit2 – Poszukiwanie zależności w danych doświadczalnych II.

Plik `fit2.txt` zawiera dane doświadczalne wraz z niepewnościami odpowiadające pewnej nieznannej zależności $y = f(x)$. W pierwszej kolumnie pliku znajdują się wartości zmiennej x , w drugiej kolumnie – wartości zmiennej y , zaś w trzeciej kolumnie – niepewności Δy .

Nanieś punkty pomiarowe wraz z niepewnościami na wykres i na jego podstawie zaproponuj postać funkcji $f(x)$.

Następnie napisz program `fit2.py`, który:

- dopasuje krzywą $y = f(x)$ do danych pomiarowych,
- przedstawi na jednym wykresie punkty pomiarowe wraz z niepewnościami oraz dopasowaną krzywą; zakresy osi dobierz tak, by cały wykres był dobrze widoczny, zaś style prostej i punktów wybierz według własnego uznania,
- w tytule wykresu umieści wartości parametrów dopasowania wraz z ich niepewnościami,
- umieści na wykresie linie siatki współrzędnych oraz następujące opisy osi:
 - oś odciętych (pozioma): „Wejście”,
 - oś rzędnych (pionowa): „Wyjście”,
- umieści na wykresie legendę; opis dopasowanej krzywej w legendzie powinien zawierać jej wzór,
- zapisze wykres w pliku `fit2.pdf`.

Zadanie 5. fit3 – Poszukiwanie zależności w danych doświadczalnych III.

Plik `fit3.txt` zawiera dane doświadczalne wraz z niepewnościami odpowiadające pewnej nieznannej zależności $y = f(x)$. O funkcji $f(x)$ wiadomo, że jest sumą dwóch funkcji postaci

$$f_0(x) = ae^{-bx}.$$

W pierwszej kolumnie pliku `fit3.txt` znajdują się wartości zmiennej x , w drugiej kolumnie – wartości zmiennej y , zaś w trzeciej kolumnie – niepewności Δy .

Zaproponuj postać funkcji $f(x)$, a następnie napisz program `fit3.py`, który:

- a) dopasuje krzywą $y = f(x)$ do danych pomiarowych,
- b) przedstawi na jednym wykresie punkty pomiarowe wraz z niepewnościami oraz dopasowaną krzywą; zakresy osi dobierz tak, by cały wykres był dobrze widoczny, zaś style prostej i punktów wybierz według własnego uznania,
- c) w tytule wykresu umieści wartości parametrów dopasowania wraz z ich niepewnościami,
- d) umieści na wykresie linie siatki współrzędnych oraz opisy osi zawierające oznaczenia zmiennych, odpowiednio x i y ,
- e) umieści na wykresie legendę; opis dopasowanej krzywej w legendzie powinien zawierać jej wzór,
- f) zapisze wykres w pliku `fit3.pdf`.

Opracowanie: Bartłomiej Zglinicki.