

**Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia
opartego o badania i innowacje**

POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Metody numeryczne w fizyce
Instytut Fizyki
Fizyka Techniczna, stopień 1

1. Pochodne numeryczne

- 1.1 Obliczyć pochodne numeryczne wykorzystując przybliżenia $f'(x) \approx \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ i $f'(x) \approx \frac{f(x+h)-f(x-h)}{2h}$ dla funkcji $f(x)$. $f(x)$ została zapisana w tablicach x i y w poniższy sposób.

```
import numpy as np

delta_x = .01
x = np.arange(0., 5., delta_x)
A = 10.
beta = .5
omega = 3.

y = A*np.exp(-beta*x)*np.cos(omega*x)
```

- 1.2 Narysować wykresy $f(x)$ i $f'(x)$ dla dwóch metod obliczania pochodnych.
-

2. Interpolacja

- 2.1 Napisać funkcję do interpolacji. Sprawdzić działanie dla danych $X = [0, 1, 2, 3, 4, 10]$, $Y = [0, 1, 2, 0, 2, 5]$ w punktach $x_i = [0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 9.5]$.

- 2.2a Wykonać interpolację interpolacją Lagrange'a dla danych z 2.1.

- 2.2b Narysować wykres z danymi wejściowymi oraz interpolacjami.

- 2.3a Wykonać interpolację funkcją spline wykorzystując wielomiany do stopnia 2, 3 i 4 dla danych z 2.1.

- 2.3b Narysować wykresy z danymi wejściowymi oraz interpolacjami.
-

Zadanie do samodzielnego wykonania

Interpolować poniższe dane X,Y funkcją sklejaną z wykorzystaniem wielomianu stopnia 3. Narysować wykres z interpolowanymi danymi oraz pochodnymi numerycznymi funkcji sklejaną.

$X = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49]$

$Y = [0.850928616105114, 1.06240818868239, 2.49456828119535, 2.3483262955102, 3.36376415137313, 3.45071563106923, 3.39762791811063, 3.6819625024737, 3.69546967013071, 4.25026773469723, 3.93465123218907, 4.50992682905687, 4.33512080408569, 4.26725411209699, 3.46843832270378, 3.47085366629525, 3.35514943474351, 3.20216116114615, 3.67017893826629, 3.29694021875748, 3.31125262360105, 2.88616854033938, 3.39880362034897, 2.84119371189911, 2.90403734605146, 3.01859397623565, 2.32081700038297, 2.43206708122649, 2.05663100662407, 1.75801918820686, 2.28312749292706, 2.39054068330116, 1.9782518802093, 2.12519997898964, 2.09491353127893, 1.97601869730285, 1.66553457478489, 1.71468115682482, 1.47359073397829, 0.884305813922691, 0.86999983404659, 0.685082326729864, 0.857559798087439, 0.767849155791006, 1.24537122321128, 0.855419181524665, 1.20624239171987, 0.676398948023637, 0.9186392132426, 0.885637700238029]$