

Laboratorium 11 – Biblioteka scipy

1. Dla oświetlenia spójną wiązką światła o długości fali λ przechodzącą przez wąską szczelinę o szerokości a , w przybliżeniu dalekiego pola (Fraunhofera) rozkład dyfrakcyjny można przedstawić jako (transformatę Fouriera) rozkładu apertury. W obliczeniach numerycznych transformatę Fouriera przybliżamy dyskretną transformatą Fouriera, którą można obliczać z wykorzystaniem algorytmu szybkiej transformaty Fouriera (zaimplementowanej w funkcji `fft`). W jednowymiarowym przypadku, po obliczeniu FFT, otrzymujemy widmo w dziedzinie częstotliwości przestrzennej ν . Zakładając, że ekran jest w odległości z od szczeliny oraz przyjmując przybliżenie małych kątów to dziedzinę częstotliwości można przeliczyć na współrzędną ξ na ekranie korzystając z zależności $\xi = \lambda z \nu$.

Napisz skrypt, w który utworzy wykres intensywności w funkcji położenia ξ przyjmując następujące wartości parametrów:

- długość fali $\lambda = 633 \text{ nm}$,
- szerokość szczeliny $a = 0,5 \text{ mm}$,
- odległość ekranu od szczeliny $z = 1 \text{ m}$.

Dobierz odpowiednią siatkę przestrzenną do reprezentowania rozkładu apertury. Wskazówka: zapoznaj się z dokumentacją funkcji: `fft`, `fftfreq`, `fftshift`.

2. W formalizmie Jonesa wykorzystywanym do opisu stanu polaryzacji światła elementy optyczne są reprezentowane jako macierze rozmiaru 2 na 2, natomiast stan polaryzacji opisywany jest dwuelementowym wektorem. Napisz skrypt, który dla zadanej macierzy 2 na 2, wyznaczy wartości i wektory własne. Przetestuj działanie skryptu dla różnych elementów optycznych (https://pl.wikipedia.org/wiki/Formalizm_Jonesa).

Karol Tarnowski
Wrocław, 2026