

Laboratorium 11 – Biblioteka scipy

1. Dla oświetlenia spójną wiązką światła o długości fali  $\lambda$  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  $\nu$ . Zakładając, że ekran jest w odległości  $z$  od szczeliny oraz przyjmując przybliżenie małych kątów to dziedzinę częstotliwości można przeliczyć na współrzędną  $\xi$  na ekranie korzystając z zależności  $\xi = \lambda z \nu$ .

Napisz skrypt, w który utworzy wykres intensywności w funkcji położenia  $\xi$  przyjmując następujące wartości parametrów:

- długość fali  $\lambda = 633$  nm,
- szerokość szczeliny  $a = 0,5$  mm,
- odległość ekranu od szczeliny  $z = 1$  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](https://pl.wikipedia.org/wiki/Formalizm_Jonesa)).

Karol Tarnowski  
Wrocław, 2025