1. (1 punkt) Wypróbuj iterację z parametrami Czebyszewa do rozwiązania równania Poissona $\partial_x^2 f(x) = x^2$ na odcinku $[0, \pi]$ z warunkami brzegowymi Dirichleta. Użyj punkty $x_k = k\pi/n$ z $k = 1, 2, \ldots, n-1$. Na tej siatce przybliżenie różnicą symetryczną

$$Af(x_k) = \frac{1}{h^2}(f(x_{k-1}) - 2f(x_k) + f(x_{k+1}))$$

jest rzędu 2. Dokładny operator ma wartości własne $1, 4, \ldots, (n-1)^2, \ldots$. A ma wartości własne

$$\frac{n^2}{\pi^2}(1 - \cos(\frac{k\pi}{n}))$$

z $k = 1, 2, \ldots, n-1$. Użyj $n = 64$ i 128 kroków iteracji Czebyszewa. Wypróbuj

- pierwiastki w kolejności rosnącej
- pierwiastki w kolejności malejącej
- kolejność z notatek

Patrz na normy L^2 różnic pomiędzy kolejnymi przybliżeniami.

2. (0.9 punktu) Przedstaw algorytm FFT o podstawie 2 dla 32 punktów jako iloczyn macierzy unitarnych. Dokładniej, chodzi o to by pokazać (naszkicować) strukturę macierzy.