 AGH	Akademia Górniczo-Hutnicza Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej Fizyka Techniczna Metody Obliczeniowe Fizyki i Techniki 1	Zrealizował: Ryś Przemysław
Rok akademicki: 2022/2023	Semestr VI	Grupa projektowa nr 1
Temat projektu: Lab 1: Równanie Poissona - relaksacja i nadrelaksacja		
Data wykonania ćwiczenia 29.03.2023	Data oddania sprawozdania 30.03.2023	Ocena

1 Wstęp

Tematem projektu było rozwiązanie dwuwymiarowego równania Poissona:

$$\Delta u = \nabla^2 u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = -\rho(x, y) \quad (1)$$

Parametry wykorzystane w celu symulacji to:

1. krok: $\Delta x = 1$,
2. wymiar siatki: $[-N, \dots, N] \times [-N, \dots, N]$, gdzie $N = 31$,
3. $d = 4$,
4. $x_0 = 4$.

Projekt realizowałem z wykorzystaniem środowiska Jupyter opartego na kernelu Python 3. Powodem owego wyboru była szeroka gama funkcji oferowanych przez bibliotekę obliczeniową Numpy co było szczególnie przydatne w odniesieniu do postawionego zadania.

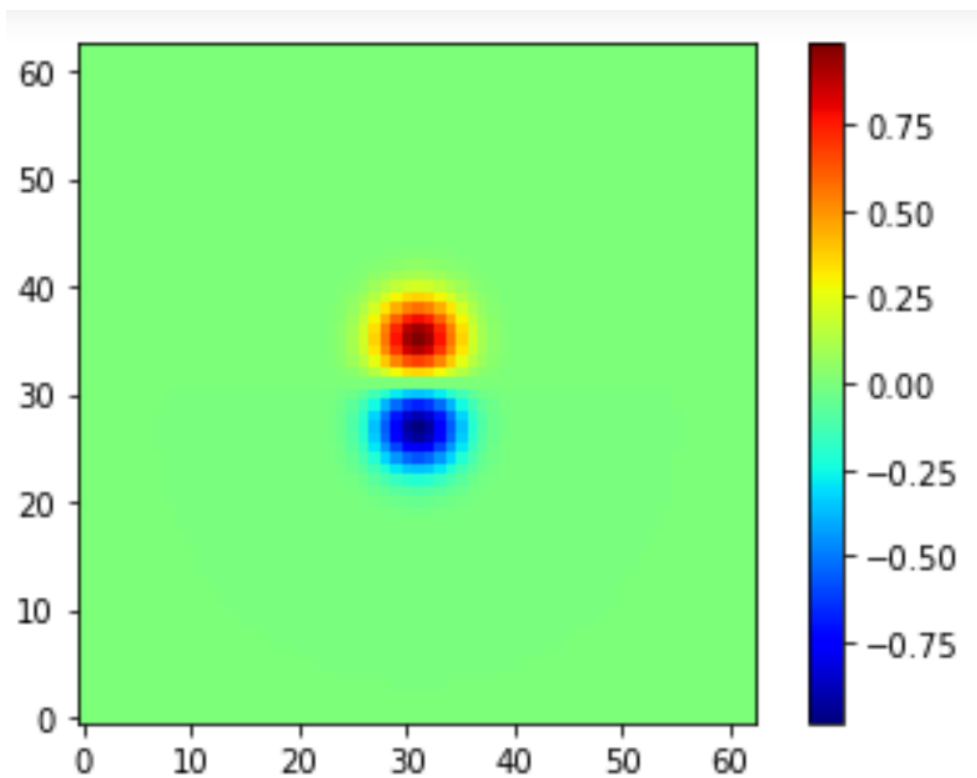
2 Wyniki symulacji

2.1 Zadanie 1

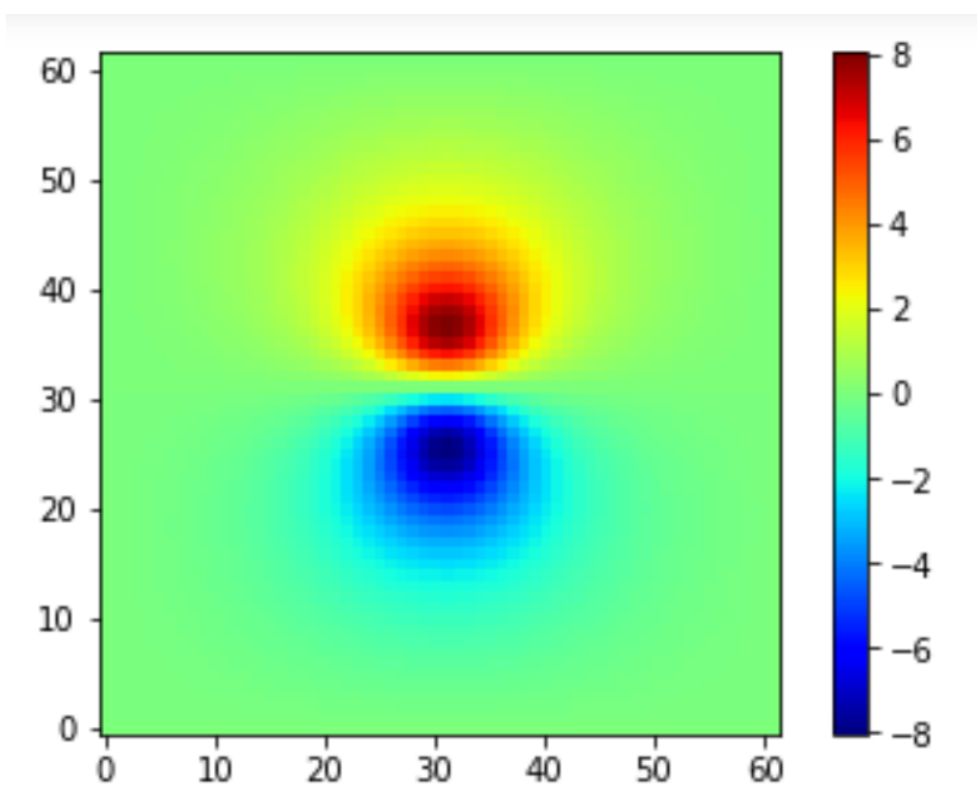
Po imporcie odpowiednich bibliotek oraz zdefiniowaniu zmiennych, zdefiniowałem również funkcję gęstości:

$$\rho(x, y) = \exp\left(\frac{-(x - x_0)^2 + y}{d^2}\right) + \exp\left(\frac{-(x + x_0)^2 + y}{d^2}\right) \quad (2)$$

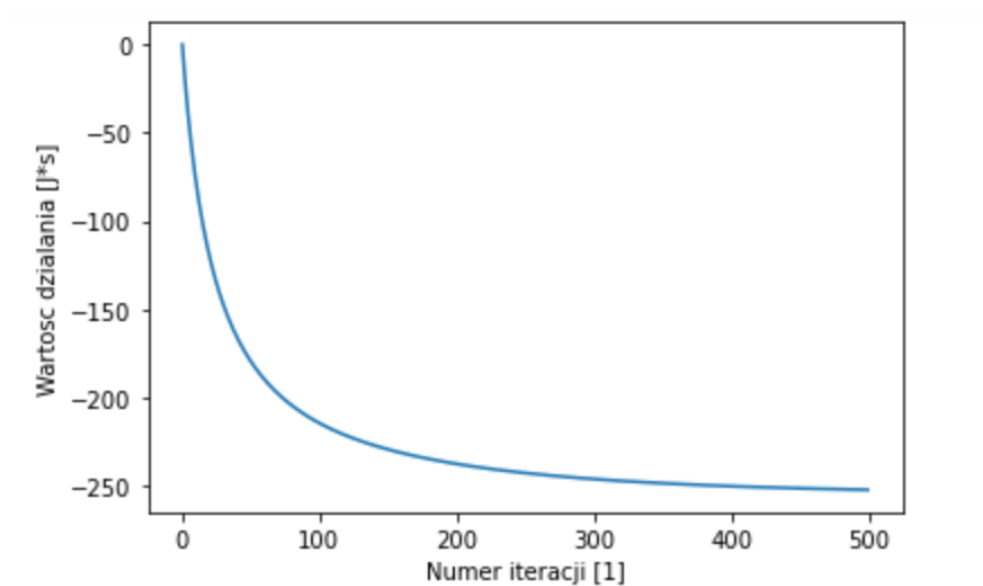
Następnie wyrysowałem ją jak i pozostałe przy użyciu `plt.imshow`, czyli funkcji z biblioteki `matplotlib`.



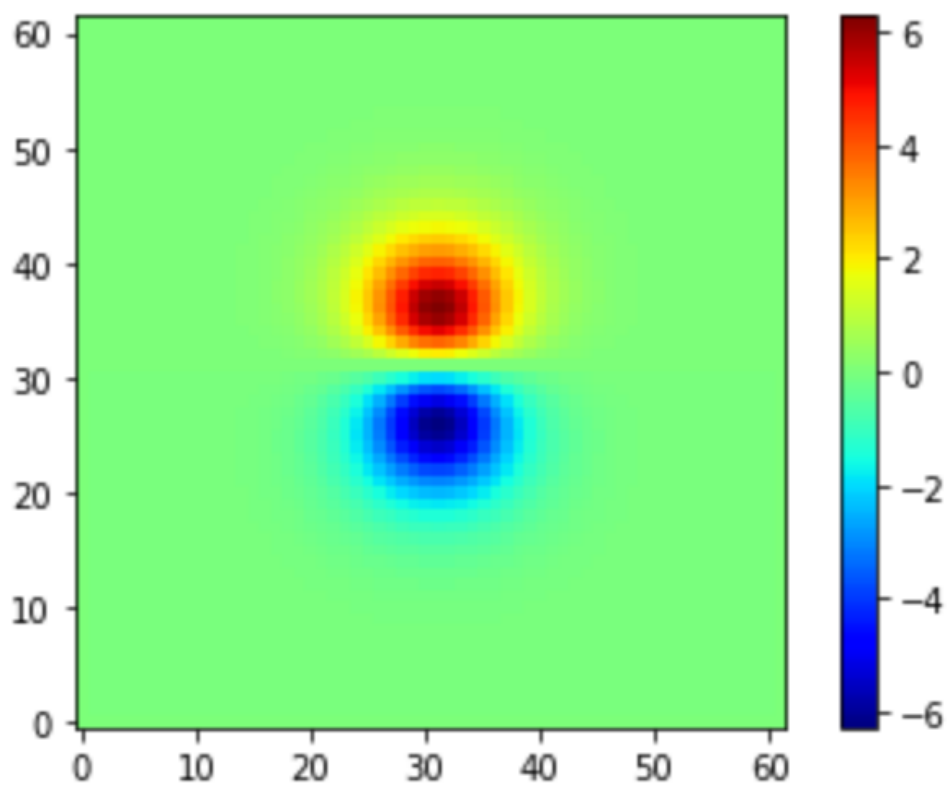
Rys. 1: Wykres $\rho(x,y)$.



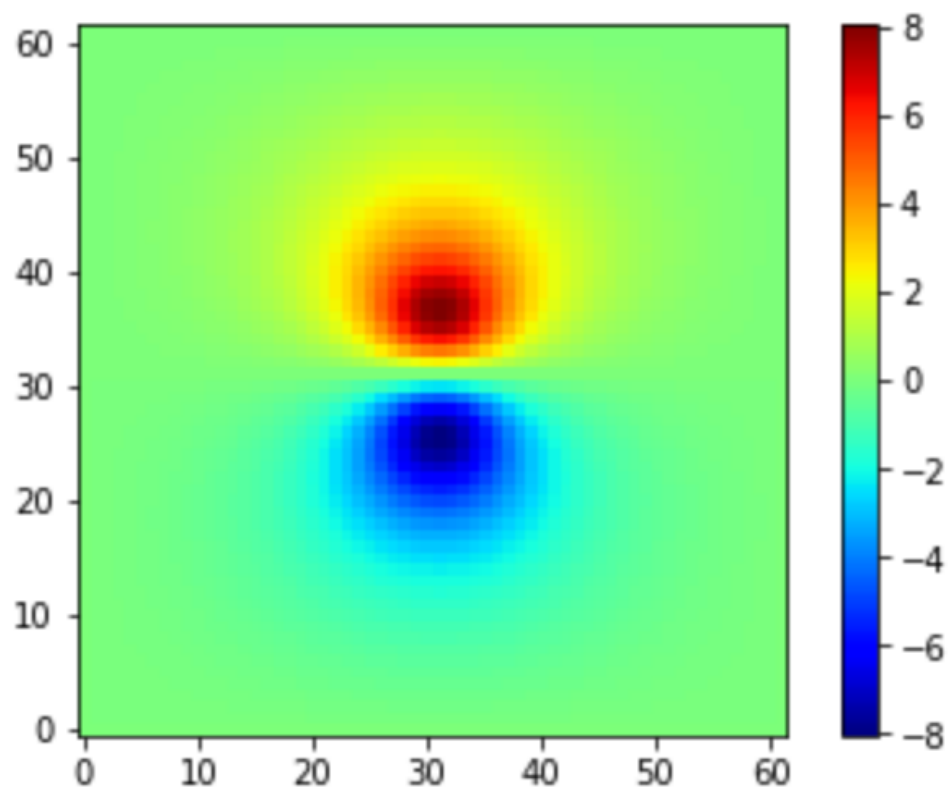
Rys. 2: Wykres funkcji $u(x,y)$



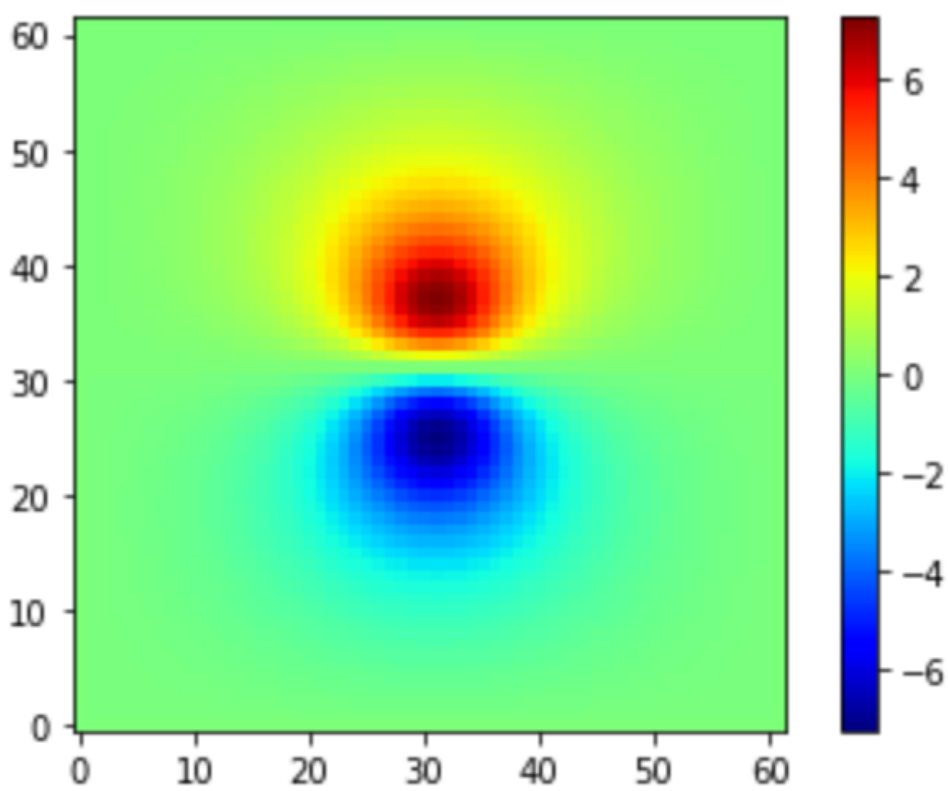
Rys. 3: Wykres minimalizacji funkcjonału w wersji dyskretnej po 500 iteracjach.



Rys. 4: Wykres funkcji $u(x,y)$

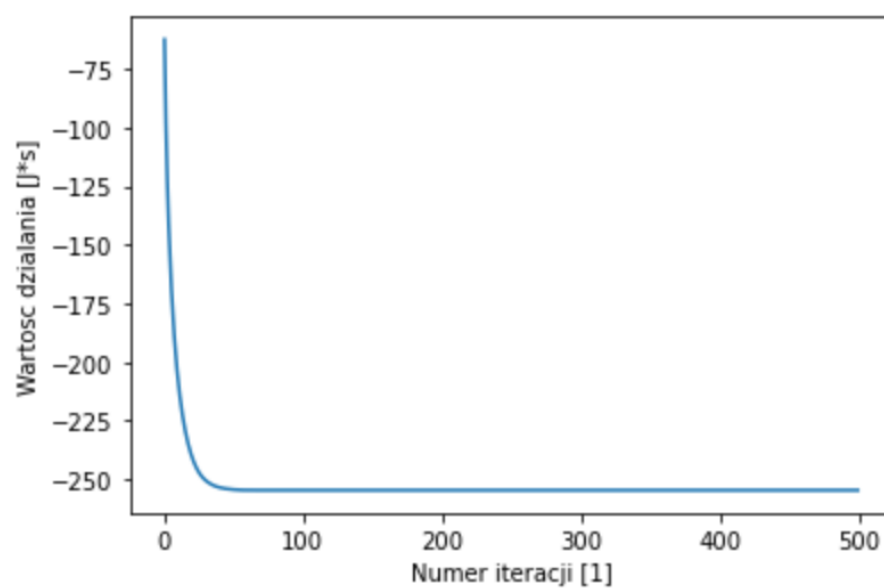


Rys. 5: Wykres funkcji $u(x,y)$ po 100 iteracjach.



Rys. 6: Wykres funkcji $u(x,y)$ po 500 iteracjach.

2.2 Zadanie 2



Rys. 7: Wykres minimalizacji funkcjonału w wersji dyskretniej po 500 iteracjach dla zmodyfikowanej funkcji u .