

Nama : Novianti Zakiah

Nim : 1227030026

Nomor 1

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.ndimage import convolve, generate_binary_structure

N = 100
grid = np.zeros((N, N, N)) + 0.5

grid[30:70, 30:70, 40] = 1
grid[30:76, 30:70, 90] = 0
mask_pos = grid == 1
mask_neg = grid == 0

yv, xv, zv = np.meshgrid(np.arange(N), np.arange(N), np.arange(N))

kern = generate_binary_structure(3, 1).astype(float) / 6
kern[1, 1, 1] = 0

def neumann(a):
    a[0, :, :] = a[1, :, :] ; a[-1, :, :] = a[-2, :, :]
    a[:, 0, :] = a[:, 1, :] ; a[:, -1, :] = a[:, -2, :]
    a[:, :, 0] = a[:, :, 1] ; a[:, :, -1] = a[:, :, -2]
    return a

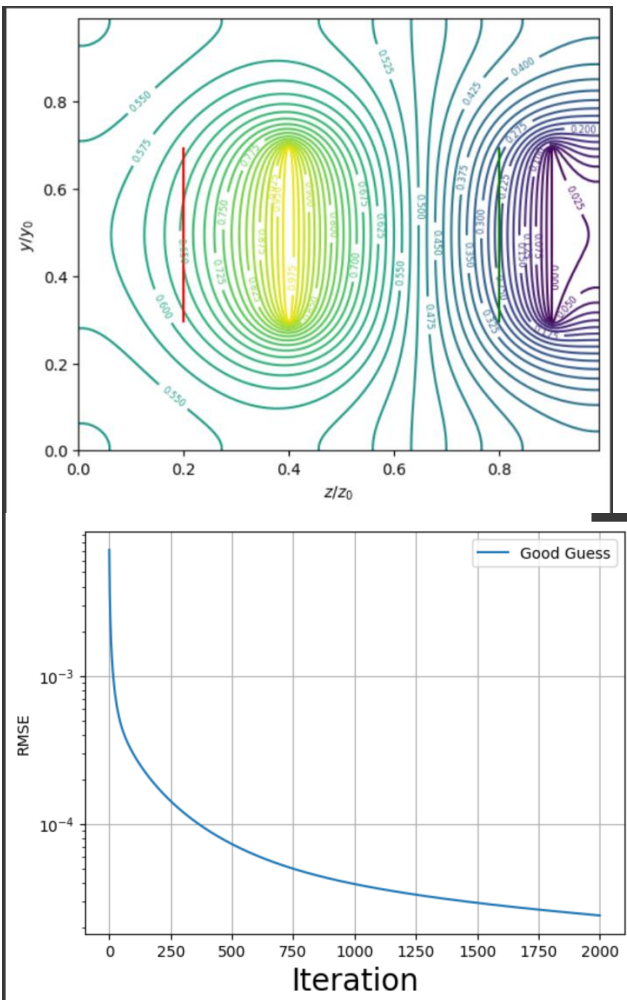
err = []
iters = 2000
for i in range(iters):
    # Boundary conditions (neumann)
    grid_updated = neumann(grid_updated)
    # Boundary conditions (dirichlett)
    grid_updated[mask_pos] = 1
    grid_updated[mask_neg] = 0
    # See what error is between consecutive arrays
    err.append(np.mean((grid - grid_updated)**2))
    grid = grid_updated

slc = 40

plt.figure(figsize=(6, 5))
CS = plt.contour(np.arange(100) / 100, np.arange(100) / 100, grid[slc], levels=40)
plt.clabel(CS, CS.levels, inline=True, fontsize=6)

plt.xlabel('$z/z_0$')
plt.ylabel('$y/y_0$')
plt.axvline(0.2, ymin=0.3, ymax=0.7, color='r')
plt.axvline(0.8, ymin=0.3, ymax=0.7, color='g')
plt.show()

plt.semilogy(np.sqrt(np.array(err)), label='Good Guess')
plt.legend()
plt.xlabel('Iteration', fontsize=20)
plt.ylabel(r'RMSE')
plt.grid()
```



Nomor 2

Grafik pertama menunjukkan peta kontur dari sebuah medan skalar dalam dua dimensi yang diplot dengan koordinat (y/y_0) pada sumbu vertikal dan (z/z_0) pada sumbu horizontal. Warna-warna kontur menunjukkan variasi nilai dari suatu parameter, di mana bagian tengah yang berwarna kuning memiliki nilai tertinggi, kemudian bagian biru dan ungu menunjukkan nilai yang lebih rendah. Garis merah di sebelah kiri menunjukkan kemungkinan penanda batas tertentu atau garis yang menyoroti karakteristik penting dari grafik, seperti posisi perubahan gradien yang signifikan.

Gambar kedua menunjukkan kurva penurunan kesalahan kuadrat rata-rata (RMSE) seiring iterasi dalam proses optimasi. Grafik ini memiliki sumbu vertikal yang mewakili nilai RMSE dalam skala logaritmik, sementara sumbu horizontal menunjukkan jumlah iterasi. Kurva ini menunjukkan garis menurun yang berarti bahwa nilai RMSE berkurang secara signifikan pada iterasi awal dan terus menurun seiring waktu, meskipun tingkat penurunannya semakin lambat mendekati iterasi ke-2000. Label "Good Guess" menunjukkan bahwa metode optimasi dimulai dari tebakan awal yang baik dan berhasil menurunkan kesalahan dengan efisien.

