

Tarea 05 - Métodos Numéricos

Luz Agüero Contreras 18.355.502-2

Profesor: Valentino Gonzales

Auxiliar: Felipe Pesce

Octubre 2015

1 Introducción

Se pide integrar la ecuación de Poisson en 2 dimensiones dentro de una caja rectangular de 10x15 [cm] conectada a tierra, para un potencial electrostático.

$$\nabla^2 V(x, y) = -\rho(x, y) \quad (1)$$

Al interior de la caja hay una linea posicionada en que cumple con la siguiente condición de derivación:

$$\frac{dV}{dn} = \pm 1 \quad (2)$$

Además, dentro de la caja hay una letra L con una densidad constante, grosor de 1 [cm], altura 7 [cm] y ancho 5 [cm], y también con una carga total de 1[C], tal que:

$$Q = \int \rho(x, y) dx dy = \rho \int dx dy = \rho \cdot \text{Área}_{\text{letra}} \quad (3)$$

Como $Q = 1$, entonces $\rho = 1/\text{Área}_{\text{letra}} = 1/11[C/cm^2]$.

2 Procedimiento

El método usado fue el de sobre-relajación sucesiva para distintos valores de w , como se vio en clases. Además se usó un reticulado de $h = 0.2$ y se iteró 2000 veces.

Para la integración de definieron 4 funciones, una de ellas (`densidad_letra`) define el potencial y la forma de la letra L, además de rellenar lo demás del rectángulo, otra (`una_iteracion`) define la linea que contiene la condición derivativa (2) aplicando el método mencionado. Las demas funciones sirven para comprobar la convergencia y guardar los datos para su posterior uso.

3 Resultados

A continuación se muestran los resultados de integración de la ecuación (1) para distintos w .

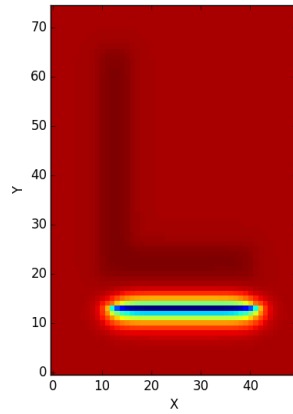


Figure 1: Gráfico 2-dimensiones para $w=0.01$

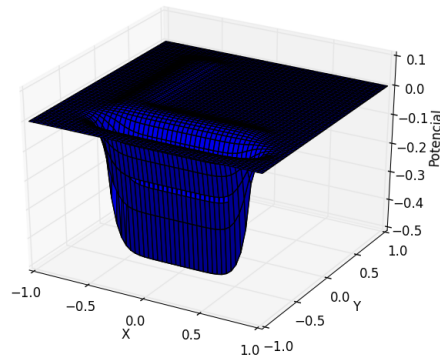


Figure 2: Gráfico 3-dimensiones para $w=0.01$

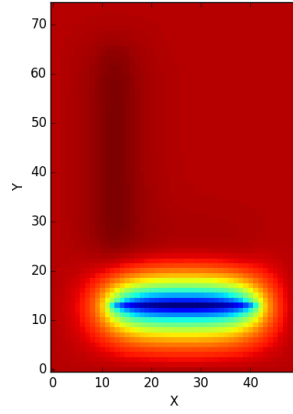


Figure 3: Gráfico 2-dimensiones para $w=0.05$

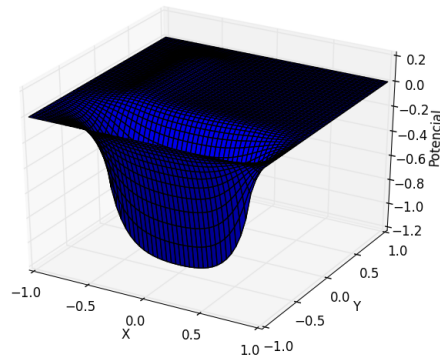


Figure 4: Gráfico 3-dimensiones para $w=0.05$

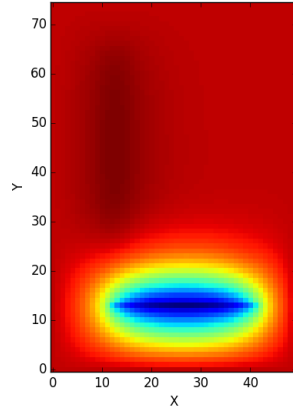


Figure 5: Gráfico 2-dimensiones para $w=0.1$

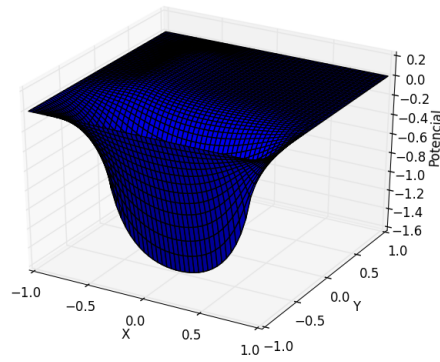


Figure 6: Gráfico 3-dimensiones para $w=0.1$

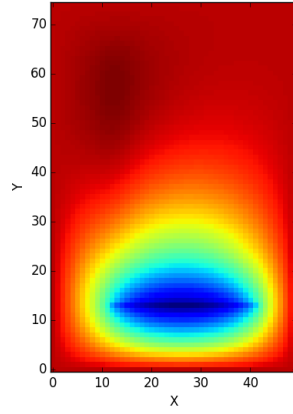


Figure 7: Gráfico 2-dimensiones para $w=0.5$

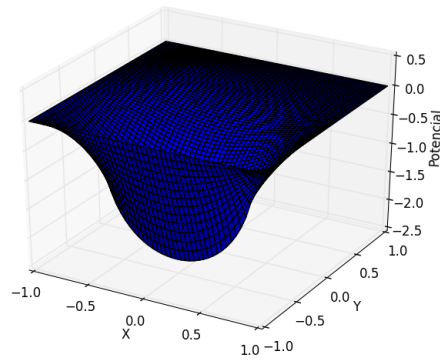


Figure 8: Gráfico 3-dimensiones para $w=0.5$

4 Conclusiones

Se puede apreciar que para valores bajos de w , se puede apreciar de mejor forma la letra, esto ya que la densidad de la letra es muy baja. A medida que el w aumenta, la letra desaparece ya que el potencial practicamente absorbe la carga de la letra, lo cual se puede apreciar en los gráficos de 3-dimensiones.

Además, hay que notar que el método de sobre-relajación permite resolver EDPs numericamente de manera muy eficiente, permitiendo estudiar modelos físicos sin mayor dificultades.