

Tarea 1: Diferencias finitas

Profesora: Nancy Hitschfeld K.

Sebastián González
segonzal@dcc.uchile.cl

Michel Llorens
mllorens@dcc.uchile.cl

1. Introducción

Una flota de construcción Vogónica se aproxima al planeta **705684-L 5**, llamado por los locales Ññnh (una raza de extraterrestres que sólo puede realizar el sonido ñ). Este extraño planeta debe ser demolido para construir una autopista espacial.

Los habitantes de Ññnh le propone a Ud. un “*intercambio comercial*”, un detonador gargárico pangaláctico a cambio de presentar a los Vogones un informe científico explicando por qué el planeta y su extraño campo magnético debe ser protegido.

Como ingeniero de la Corporación Cibernética Sirius es su deber realizar un informe por el bien de los Ññnhäeñeñes.

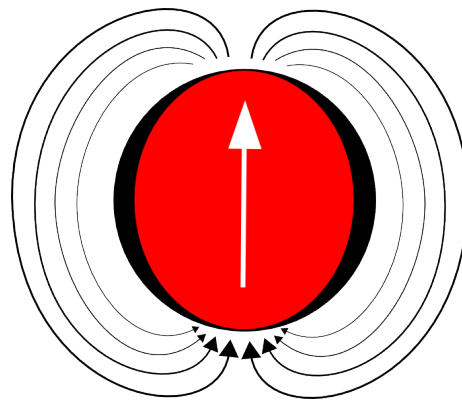


Figura 1: “*Campo magnético de Ññnh*”.

Los resultados de su informe determinarán si 705684-L 5 puede ser demolido. De no conseguirlo quizás los Vogones puedan demoler **Sol 3**, no hay nada de importancia allí.

2. Datos del problema

Ñĩnh es un planeta extremadamente simétrico, por lo que se puede modelar en 2D. La superficie del planeta es prácticamente una esfera, pero su corteza es más ancha en el ecuador¹. *La Guía del Viajero Intergaláctico* tiene esto que decir sobre la corteza del planeta:

“El radio del núcleo de Ñĩnh está entre un 75 % y 85 % de su radio externo de 200 \mathfrak{N} .”

Se sabe que el valor del potencial magnético² del planeta a una distancia mayor a 490 \mathfrak{N} es 0 \mathfrak{M} .³

Se ha medido el valor del potencial magnético del núcleo, ambos con una magnitud de 1000 \mathfrak{M} , pero con signos contrarios dependiendo del hemisferio.

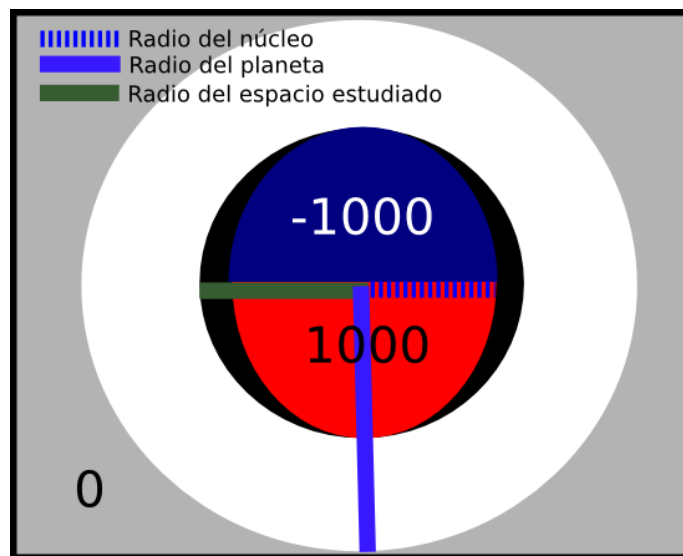


Figura 2: Dimensiones de Ñĩnh.

Fe de erratas leyenda entre radio del planeta y radio del espacio está intercambiado.

¹Utilice la inecuación del disco elíptico (con centro (x_0, y_0) y radios a, b) para modelar el planeta: $\frac{(x-x_0)^2}{a^2} + \frac{(y-y_0)^2}{b^2} < 1$

²El potencial magnético produce campo magnético.

³Esto le permitirá modelar el espacio en un bloque de $1000\mathfrak{N} \times 1000\mathfrak{N}$

3. Requerimientos

1. Pruebe varios valores de discretización y elija uno. Justifique. Sea consciente que este valor repercutirá en el tamaño de la matriz generada.
2. Responda ¿Las condiciones de potencial (\mathfrak{M}) son de Neumann o de Dirichlet?
3. Utilice el método de diferencias finitas para graficar el problema variando el radio ecuatorial del núcleo entre 75 % y 85 % de su radio externo.
4. Visualice el **potencial magnético** graficando los valores obtenidos y utilizando Quiver.

4. Informe

Se hará entrega de la rúbrica de revisión de este informe por Material Docente.

- Explique porqué se puede modelar el campo magnético utilizando el método de diferencias finitas.
- Mencione el método que prefirió para desarrollar la tarea (Gauss o sobre relajación sucesiva) y porqué.
- Describa como decidió modelar el problema y las suposiciones que realizó. Justifíquelas.
- Evite agregar código en su informe o presentación. Inclúyalo **sólo si es pertinente** al problema.
- Agregue los gráficos generados. No se olvide de rotularlos correctamente.
- Las ponderaciones de código e informe son de 50 % y 50 %.
- La entrega del informe es en formato PDF⁴ a través del sistema de Tareas en U-Cursos. No se aceptará informe sin código o código sin informe. Además, de tocarle a Ud. presentar, se habilitará otra tarea donde deberá subir su presentación en formato PDF, la cual deberá presentar lo mismo que su informe pero de manera breve y precisa, a modo que sólo sea material de apoyo de su presentación oral.
- Si realiza su tarea en Python investigue las librerías Numpy y Matplotlib.

⁴Se descontará por informes en otro formato.

- La fecha límite de entrega de la tarea es el día Domingo 27 de Septiembre a las 23:59 horas, sin atrasos.