

Parcial5,4

May 27, 2020

```
[1]: from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive/')
import sys
sys.path.append('/content/gdrive/My Drive/metod')
```

Drive already mounted at /content/gdrive/; to attempt to forcibly remount, call drive.mount("/content/gdrive/", force_remount=True).

```
[2]: from pylab import plot, imshow, linspace, legend, hot
from numpy import pi, cos, sin, mgrid
import math

print('librerias')
```

librerias

PARTE a)

```
[3]: k=2*pi/500
a=0 #límites de la integral
b=pi
N=1000 #número de pasos

print('variables iniciales')
```

variables iniciales

```
[4]: def J(m,x): #definición de la función de  $J$ 
     $\rightarrow$  Bessel

    def f(an): #definición de la función  $f$ 
     $\rightarrow$  intensidad  $f$  dependiente del ángulo
        return cos(m*an - x*sin(an))

    i=0
    p=0
    I=0
```

```

h = (b-a)/N

#Solución de la integral usando la regla de Simpson
for k in range(1,N,2):          #para k impares
    i += f(a+(k*h))

for k in range(2,N,2):          #para k pares
    p += f(a+(k*h))

I = (h/3)*(f(a)+f(b)+(4*i)+(2*p))

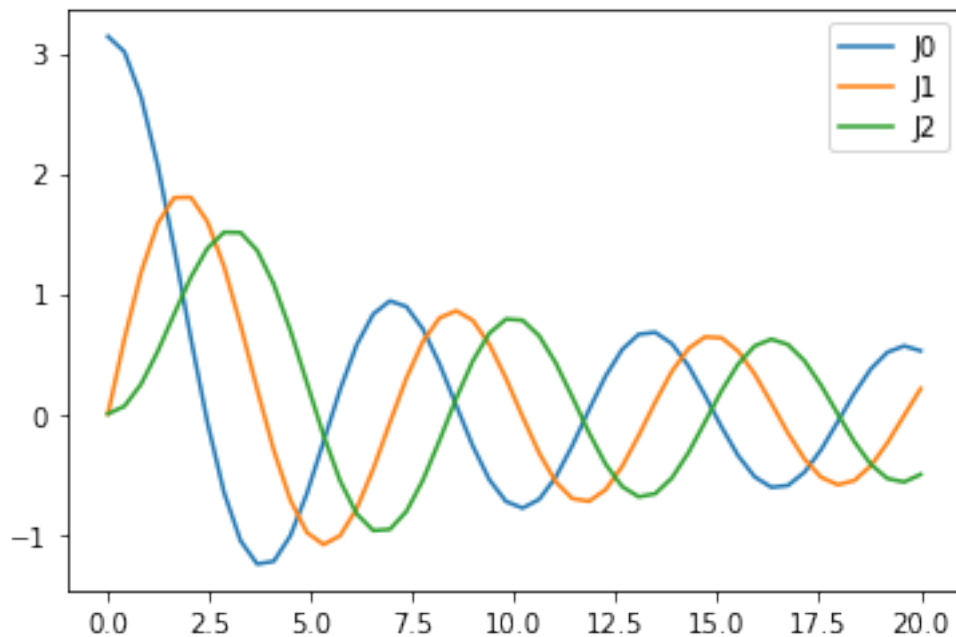
return I

x = linspace(0,20)

plot(x,J(0,x),label='J0')
plot(x,J(1,x),label='J1')
plot(x,J(2,x),label='J2')
legend()

```

[4]: <matplotlib.legend.Legend at 0x7f4f2483d4e0>



la grafica muestra la función de Bessel de primera especie para ordenes enteros $m=0, 1, 2$ Son solución de la ecuación de Laplace en coordenadas cilíndricas.

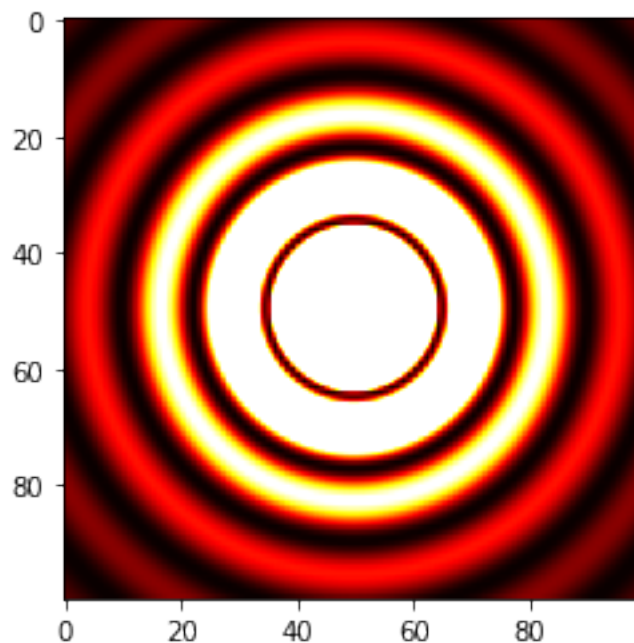
La función de Bessel se usa para solucionar problemas de propagación de ondas, potenciales estáticos, procesamiento de señales, etc.

PARTE b)

```
[5]: x,y = mgrid[-1:1:100j,-1:1:100j]
r = (x**2 + y**2)**(1/2)
wl=500                                     #[nm] longitud de onda
Lo = wl/1000                             #[micrometros] longitud de onda
k = 2*pi/Lo

I = (J(1,r*k)/(k*r))**2
hot()
imshow(I,vmax=0.01)                       #gráfica de densidad umáx es el
→valor máximo de la intensidad el cual corresponde al punto de mayor
→intensidad.
```

[5]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x7f4f247795f8>



En la imagen vemos un patrón circular de difracción de la intensidad de la luz de una estrella.

La luz de la estrella, que es tratada como una fuente puntual en el infinito, pasa a través de la abertura circular de radio 1 del telescopio no produce como imagen un punto brillante, sino un disco difuso circular conocido como disco de Airy, rodeado de anillos circulares concéntricos mucho más tenues denominados patrón de Airy; el diámetro del disco central está relacionado con la longitud de onda de la luz y el tamaño de la abertura circular.

Debido a la difracción, el punto más pequeño en el que se puede enfocar un rayo de luz usando una lente tiene el tamaño de un disco de Airy. Así, incluso teniendo una lente perfecta, aún existe un límite para la resolución de una imagen creada por dicha lente. Un sistema óptico en el que la resolución no está limitada por imperfecciones en las lentes sino sólo por difracción se dice que está limitado por difracción.