

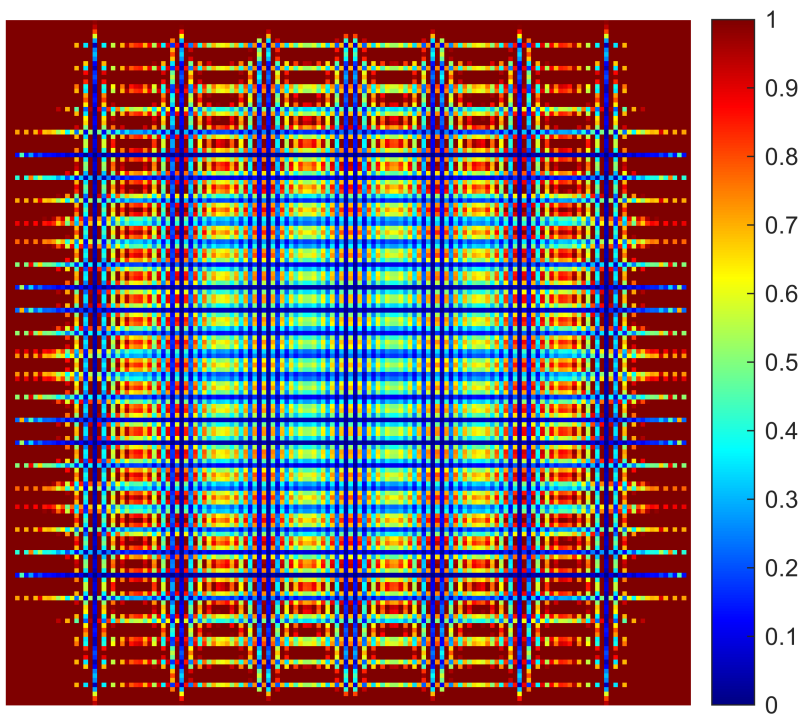
10)

a) Determina la transformada de Fourier discreta de la imagen de la figura 42(a).

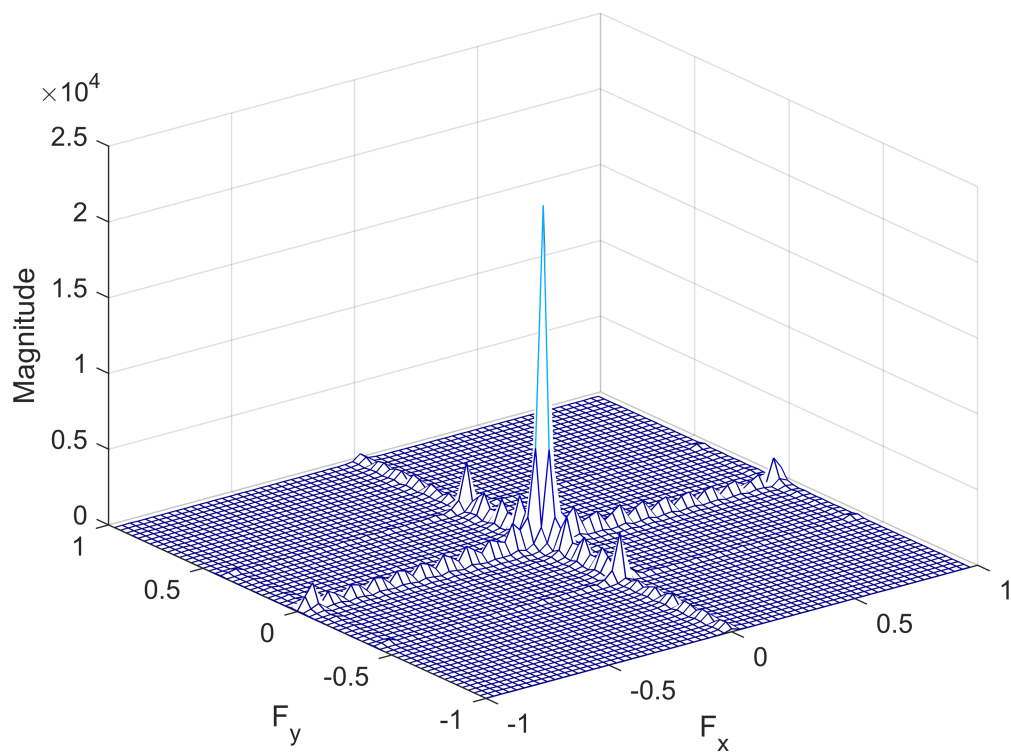
```
% Crear una imagen de 150x150 con fondo blanco (valor 1)
I=ones(150,150);
% Dibujar un rectángulo negro (valor 0)
I(60:90,40:110)=0;
imshow(I,'initialMagnification','fit')
```



```
F = fft2(I);
F1 = log(1 + abs(F));
figure,...
imshow(F1,'initialMagnification','fit')
colormap(jet); colorbar
```

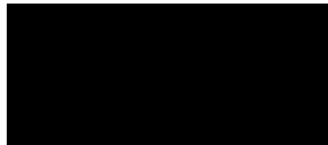


freqz2(F1)

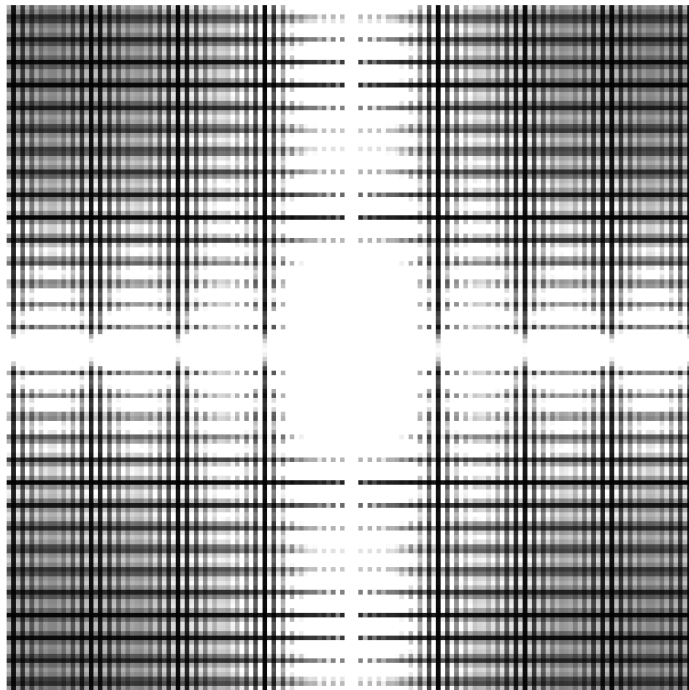


b) Determina la transformada de Fourier discreta de la imagen de la figura 42(a) pero con el valor $|F(0,0)|$ en el centro de la representación.

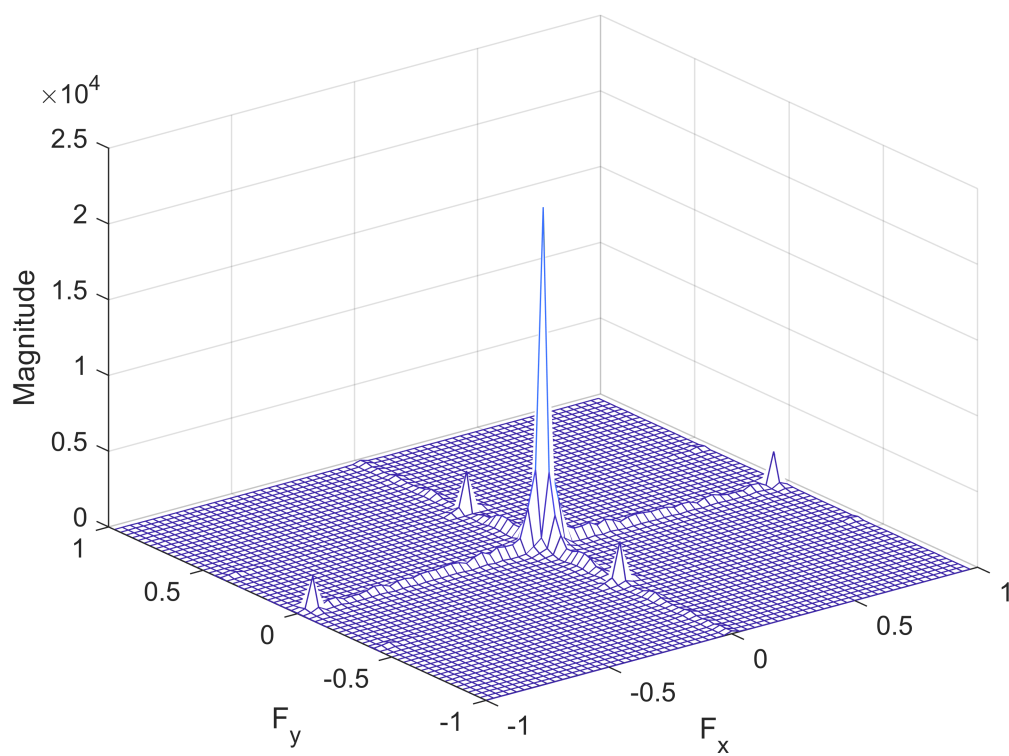
```
I = ones(150,150);  
I(60:90,40:110)=0;  
imshow(I, 'initialMagnification', 'fit')
```



```
F = fft2(I);  
F1 = fftshift(F);  
F2 = log(1 + abs(F1));  
figure,...  
imshow(F2, 'initialMagnification', 'fit');
```

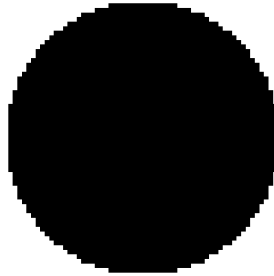


freqz2(F2)

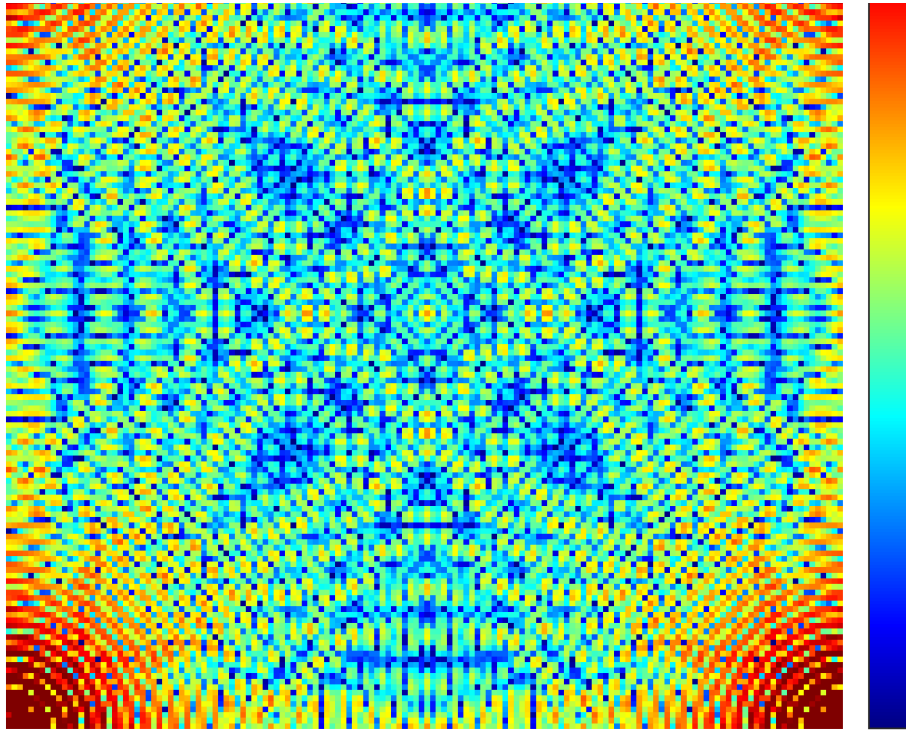


c) Determina la transformada de Fourier discreta de la imagen de la figura 44(a).

```
I = ones(150,150);  
for i = 1:150  
    for j = 1:150  
        if (i-75)^2 + (j-75)^2 < 900  
            I(i,j) = 0;  
        end  
    end  
end  
imshow(I, 'initialMagnification', 'fit')
```



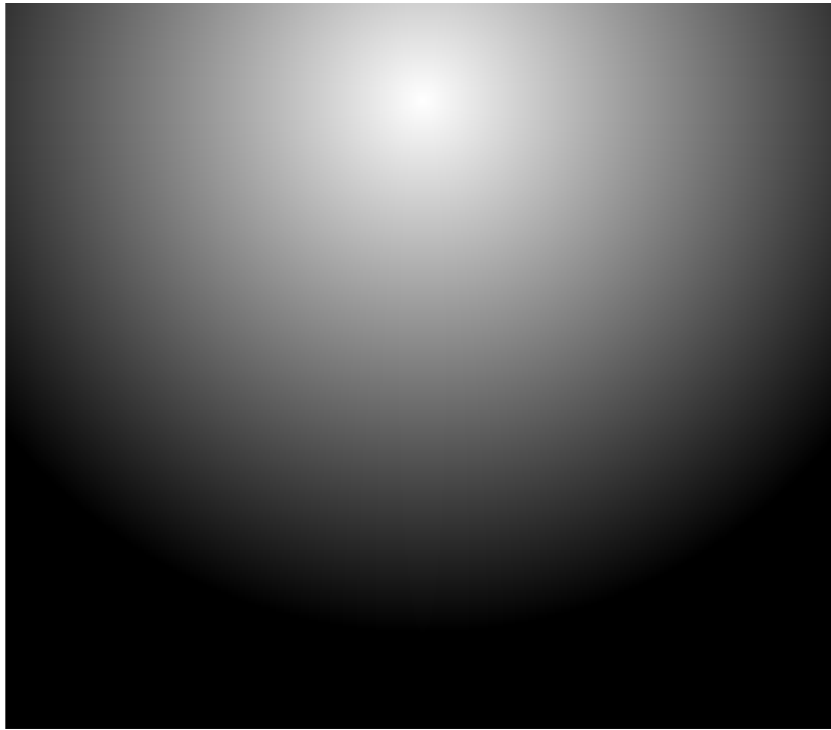
```
F = fft2(I);  
F1 = log(1 + abs(F));  
figure, imshow(F1/4, 'initialMagnification', 'fit')  
colormap(jet); colorbar
```



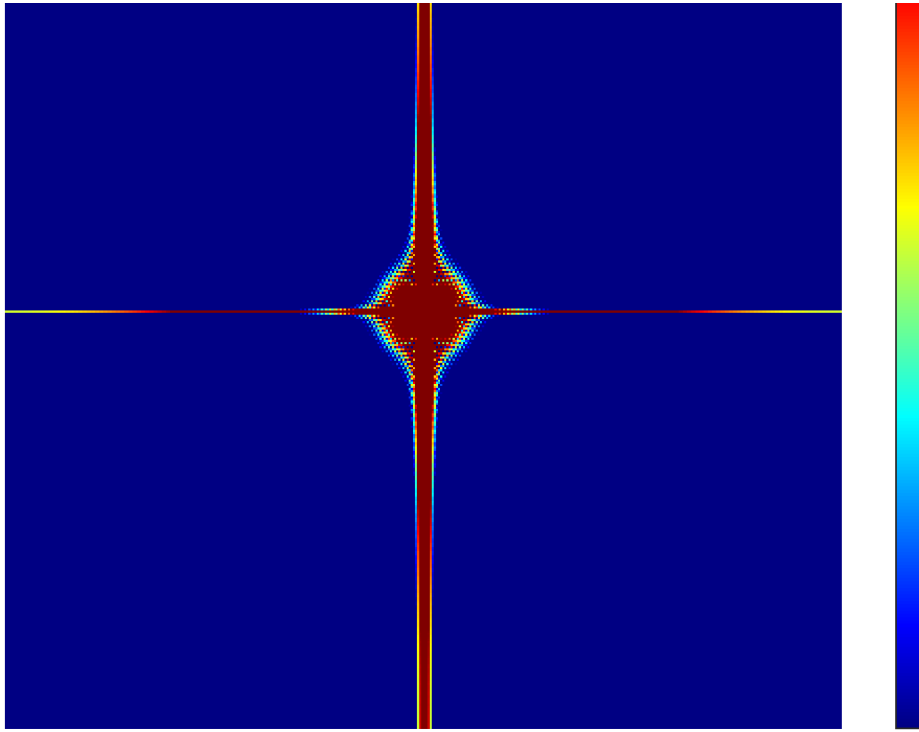
d) Determina la transformada de Fourier discreta de la imagen de la figura 45(a) pero con el valor de $|F(0,0)|$ en el centro de la imagen.

```
% Coordenadas del foco (cambiar posición y valores)

a = 100;
b = 200;
% Dimensiones de la imagen (MxN)
M = 400;
N = 400;
% Construcción de la imagen
for x = 1:M
    for y = 1:N
        I(x, y) = (255 - sqrt((x - a)^2 + (y - b)^2)) / 255;
    end
end
imshow(I, 'initialMagnification', 'fit')
```



```
F = fft2(I);  
F3 = fftshift(F);  
figure,...  
imshow(1 + log(abs(F3)), 'initialMagnification', 'fit')  
colormap(jet); colorbar
```

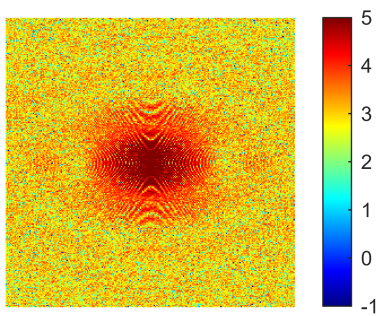


e) Determina la transformada de Fourier discreta de la imagen de la figura 46(a) pero con el valor de $|F(0,0)|$ en el centro de la imagen.

```
I = phantom(256); % Imagen tipo tomografía
I = imnoise(I, 'gaussian', 0, 0.01); % Añadimos ruido para hacerla distinta
imshow(I, 'initialMagnification', 'fit')
```




```
F = fft2(I);  
F1 = fftshift(F);  
figure,...  
imshow(log(abs(F1)), [-1 5])  
colormap(jet); colorbar
```



a) ¿Qué hace `fft2`? ¿Para que se genera la variable `F1`? ¿Hay diferencia si el rectángulo es vertical?

- **`fft2`**: Calcula la Transformada de Fourier bidimensional, transforma la imagen del dominio espacial al dominio de frecuencia.
- **`F1`**: Almacena la magnitud de la transformada de Fourier de la imagen.
- **¿Diferencia si el rectángulo es vertical?**: Sí, la orientación del rectángulo afecta. Si el rectángulo es vertical, las componentes de alta frecuencia aparecerán a lo largo del eje horizontal, y viceversa si el rectángulo es horizontal.

b) ¿Qué cambio hay entre la Figura 42 y 43 del guion? ¿Qué hace `fftshift`? ¿Y si en lugar de usar 1 se usa 10, 100, 0.1 o 0.001?

- **Cambio entre Figura 42 y 43**: La diferencia es que en la **Figura 42**, muestra las frecuencias de baja a alta de manera lineal, mientras que en la **Figura 43** se utiliza `fftshift` lo que facilita su interpretación.
- **`fftshift`**: Desplaza las bajas frecuencias al centro de la imagen para facilitar la visualización de las frecuencias altas en las esquinas.
- **¿Y si en lugar de usar 1 se usa 10, 100, 0.1 o 0.001?**: Usar un valor mayor como 10 o 100 amplifica la intensidad de las frecuencias altas, haciendo el espectro más brillante. Usar valores pequeños como 0.1 o 0.001 atenúa las frecuencias, oscureciendo el espectro y perdiendo detalle en los componentes de alta frecuencia.