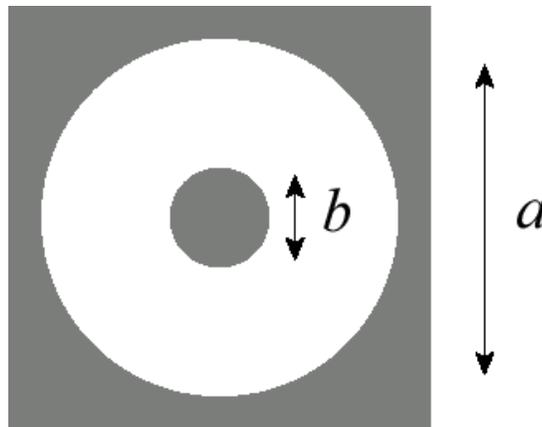


# LA OPTICA DE FOURIER

Prof. Neil Bruce

## Tarea 5: Formación de Imágenes

- (6 puntos) Un objeto tiene una transmisión de amplitud  $t(\xi) = \cos(2\pi f \xi)$  de frecuencia  $f = 1000$  ciclos/cm. La longitud de onda es  $\lambda = 1\mu\text{m}$ , la distancia focal de la lente es 10cm y la distancia del objeto es 20cm. ¿Qué diámetro debe tener la lente para poder resolver la estructura del objeto (a) en un sistema coherente y (b) en un sistema incoherente? Describir la imagen en los dos casos. Con los diámetros y la distancia focal de las lentes, y la distancia del objeto fijos, describir la imagen para los casos de luz coherente e incoherente para los siguientes combinaciones de  $f$  y  $\lambda$ : (i)  $f = 999$  ciclos/cm,  $\lambda = 1\mu\text{m}$ , (ii)  $f = 1001$  ciclos/cm,  $\lambda = 1\mu\text{m}$ , (iii)  $f = 1000$  ciclos/cm,  $\lambda = 0.9\mu\text{m}$ , (iv)  $f = 1000$  ciclos/cm,  $\lambda = 1.1\mu\text{m}$ .
- (2 puntos) Dibujar la función de transferencia usando la forma de abertura de la lente mostrada abajo para (i) un sistema coherente y (ii) un sistema incoherente. Esta forma es similar a la forma de la abertura de telescopios astronómicos reflectores.



- (4 puntos) Utilizar un programa de cómputo, como por ejemplo Mathematica o MatLab, para graficar las intensidades en las imágenes y las funciones de transferencia, para luz coherente e incoherente cuando cambias los parámetros  $a$  y  $b$  de la pupila de la pregunta 3. arriba para los casos: (i)  $a = 10, b = 2$ , (ii)  $a = 6, b = 2$  y (iii)  $a = 10, b = 6$
- (3 puntos) Un objeto tiene una transmisión de amplitud  $t(\xi) = \frac{1}{2}(1 + \cos(2\pi f \xi))$ . Este objeto está iluminado por una onda coherente a un ángulo de incidencia  $\theta$ . Dibujar la transformada de Fourier del objeto. Si usamos una lente de diámetro  $a$  y de distancia focal  $f$  para formar la imagen del objeto y tenemos las distancias objeto-lente y lente-imagen igual a  $2f$ , ¿Cuál es el ángulo máximo  $\theta$  que nos da información (variación de intensidad) en la imagen? En este caso (del ángulo máximo) ¿Cuál es la frecuencia espacial máxima que nos da información en la imagen y como se compara esta frecuencia con el caso  $\theta = 0$ ?