

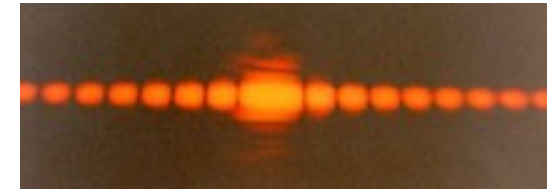


Física III (sección 1) (230006-230010) Ondas, Óptica y Física Moderna

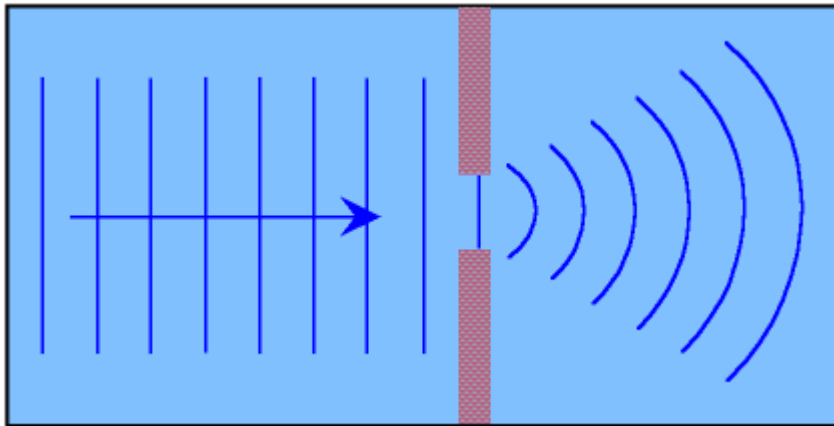
Profesor: M. Antonella Cid
Departamento de Física, Facultad de Ciencias
Universidad del Bío-Bío

Carreras: Ingeniería Civil Civil, Ingeniería Civil
Mecánica, Ingeniería Civil Industrial

Difracción



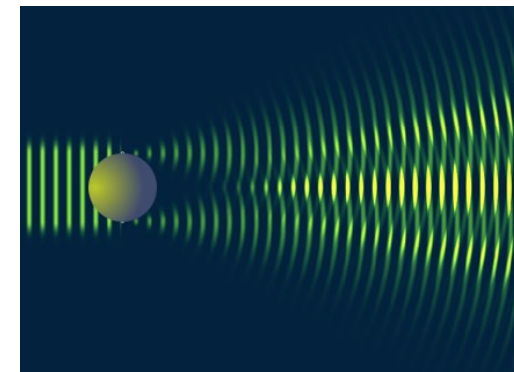
Patrón de difracción de una rendija



El tamaño de la rendija es comparable o menor que la longitud de onda.
Se encuentra luz en regiones donde debería existir sombra si la luz viajara en línea recta.

No observamos estos efectos cotidianamente porque la interferencia requiere luz coherente y la difracción que el tamaño de la rendija sea comparable a la longitud de onda

La difracción puede verse como interferencia de ondas que emanan de un gran número o incluso un conjunto continuo de fuentes



Difracción de Fraunhofer y Fresnel

- La **Difracción de Fresnel** o también **difracción de campo cercano** es un patrón de difracción de una OEM obtenida muy cerca del objeto causante de la difracción
- La ***Difracción de Fraunhofer*** o **difracción de campo lejano** es un patrón de difracción de una OEM cuya fuente (al igual que la pantalla) se encuentran infinitamente alejadas del obstáculo, por lo que sobre éste y sobre la pantalla incidirán ondas planas
- Número de Fresnel (F): si este número es mucho menor que la unidad se aplica la difracción de Fraunhofer

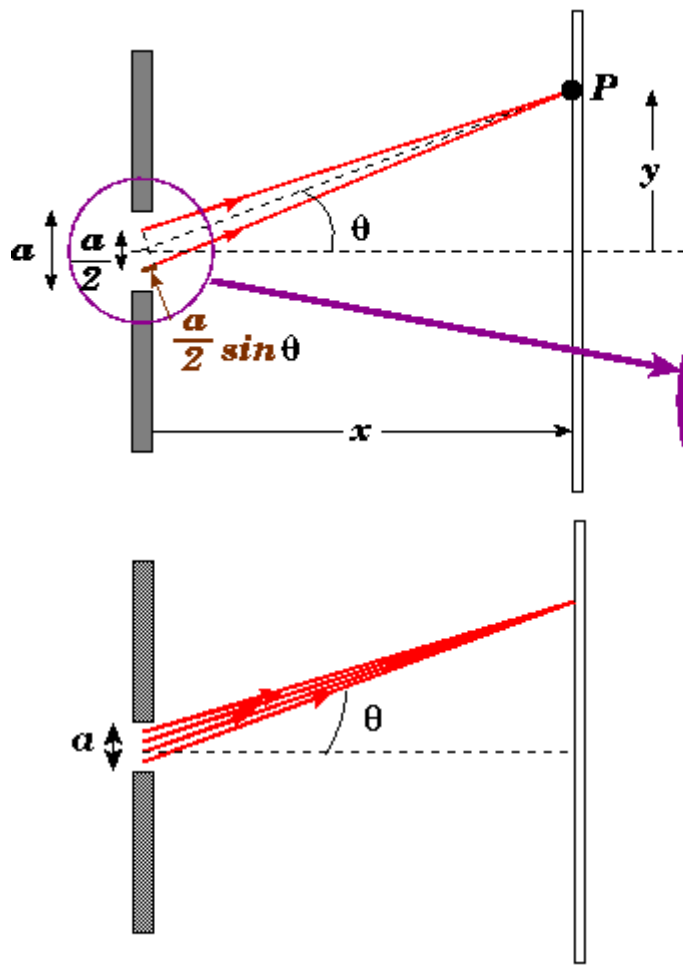
$$F = \frac{a^2}{L\lambda}$$

a : tamaño abertura

L : distancia a la pantalla desde la apertura

λ : longitud de onda

Patrón de difracción de una rendija



Condición para un **mínimo**:

$$\frac{a}{2} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \lambda$$

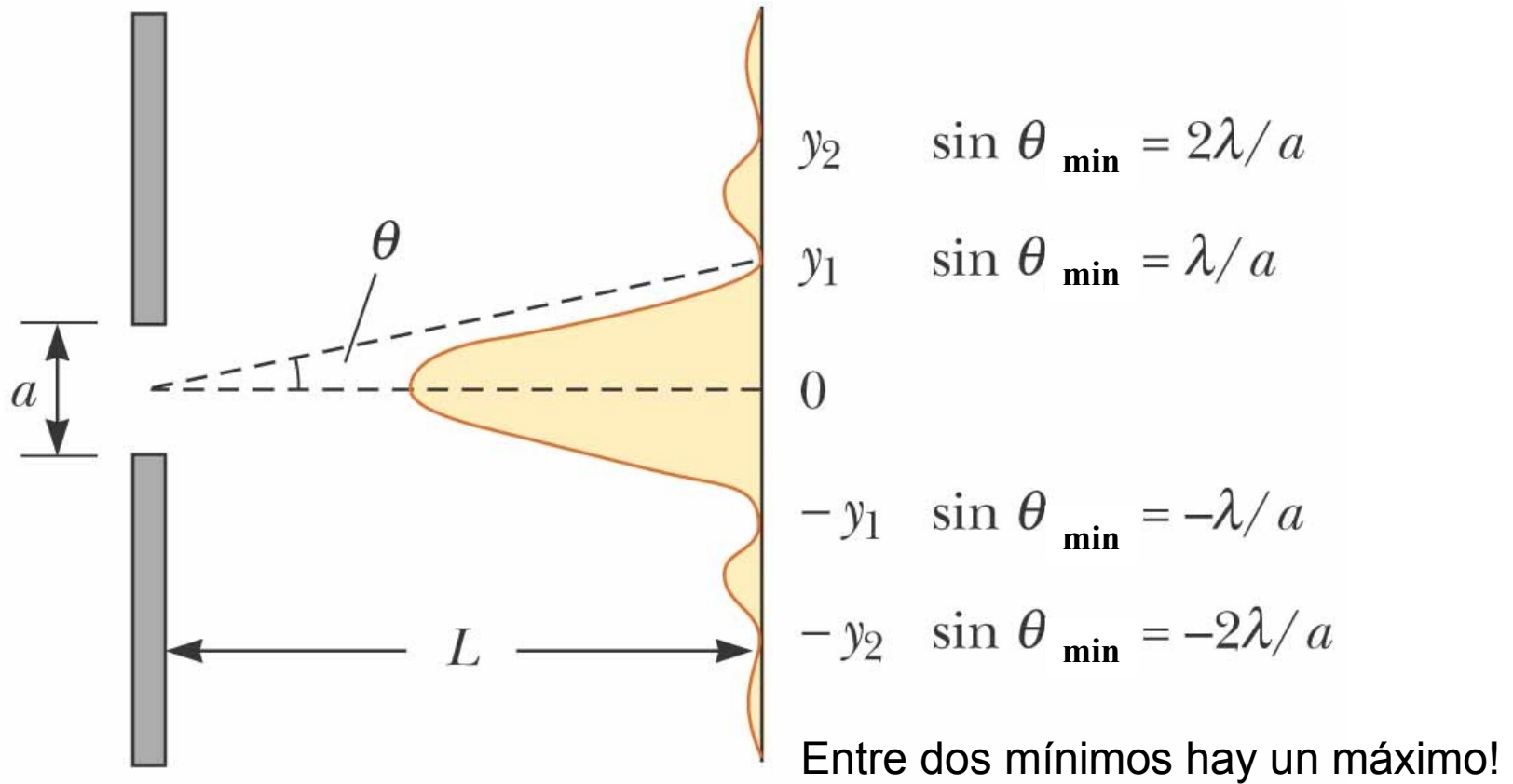
$$\frac{a}{4} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = 2\lambda$$

En general:

$$a \sin \theta = m\lambda \quad \text{para } m = \pm 1, \pm 2, \dots$$

Patrón de difracción de una rendija



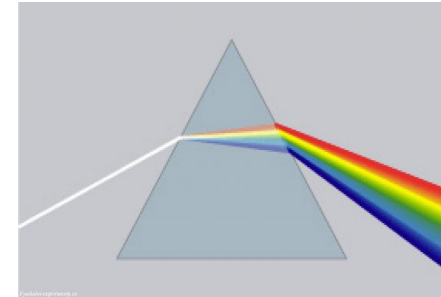
El ancho del máximo central es el doble que el ancho de los máximos secundarios



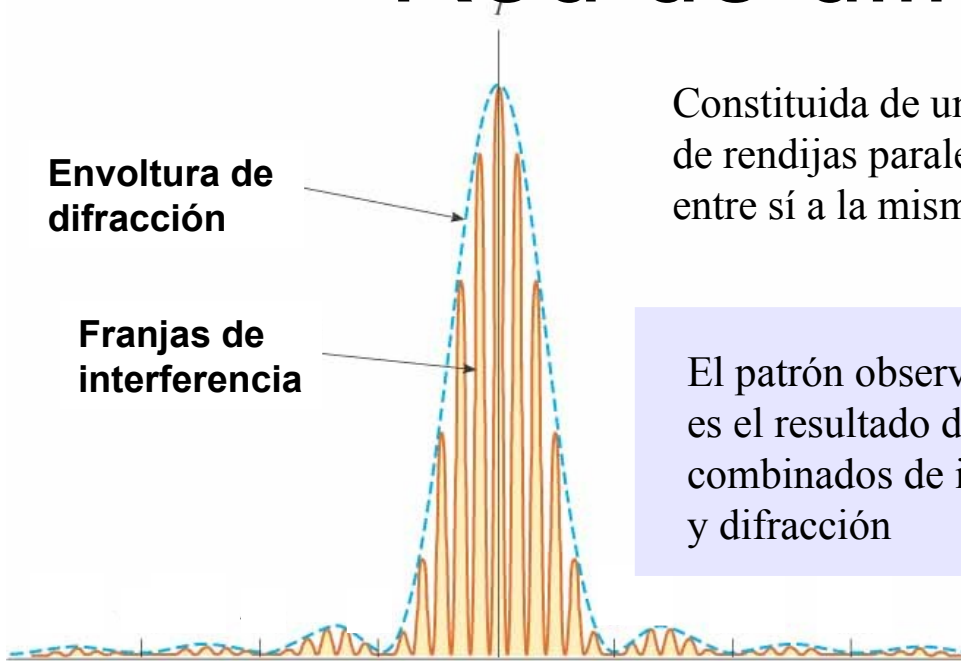
Ejercicios

- Un edificio opaco a las microondas tiene una ventana larga y angosta a través de la cual entran microondas coherentes de 5 [cm] de longitud de onda. Si la ventana tiene un ancho de 36 [cm], ¿cuál es la distancia del máximo central al mínimo de primer orden sobre una pared a 6.5 [m] de la ventana?
- A través de una puerta de 1.1[m] de ancho existente en una pared que absorbe el sonido pasan ondas sonoras con una frecuencia de 650 [Hz] provenientes de una fuente lejana. Determine el número y las direcciones aproximadas de los máximos de difracción que se presentan más allá de la puerta

Red de difracción



Descomposición de la luz por un prisma, en analogía con la red de difracción

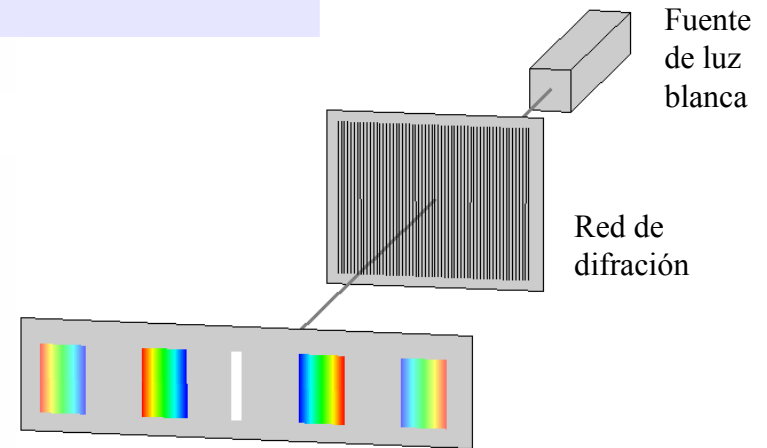
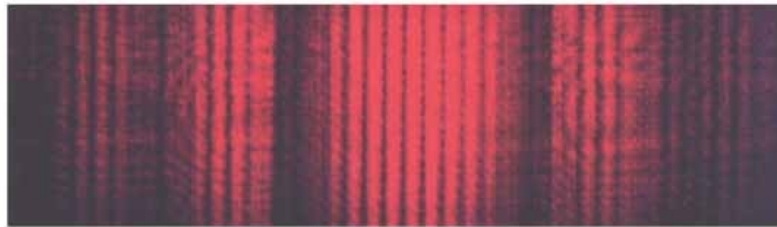


Envoltura de difracción

Franjas de interferencia

Constituida de un gran número de rendijas paralelas separadas entre sí a la misma distancia

El patrón observado en la pantalla es el resultado de los efectos combinados de interferencia y difracción

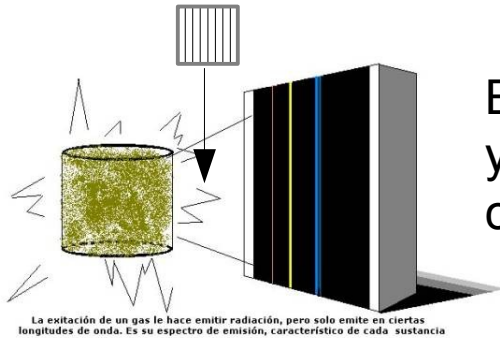


Fuente de luz blanca

Red de difracción



Espectroscopía

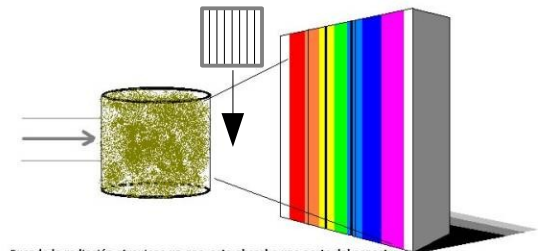


La excitación de un gas le hace emitir radiación, pero solo emite en ciertas longitudes de onda. Es su espectro de emisión, característico de cada sustancia

Espectro de emisión (visible): la sustancia se calienta y la luz que ésta emite tiene un espectro característico con líneas brillantes

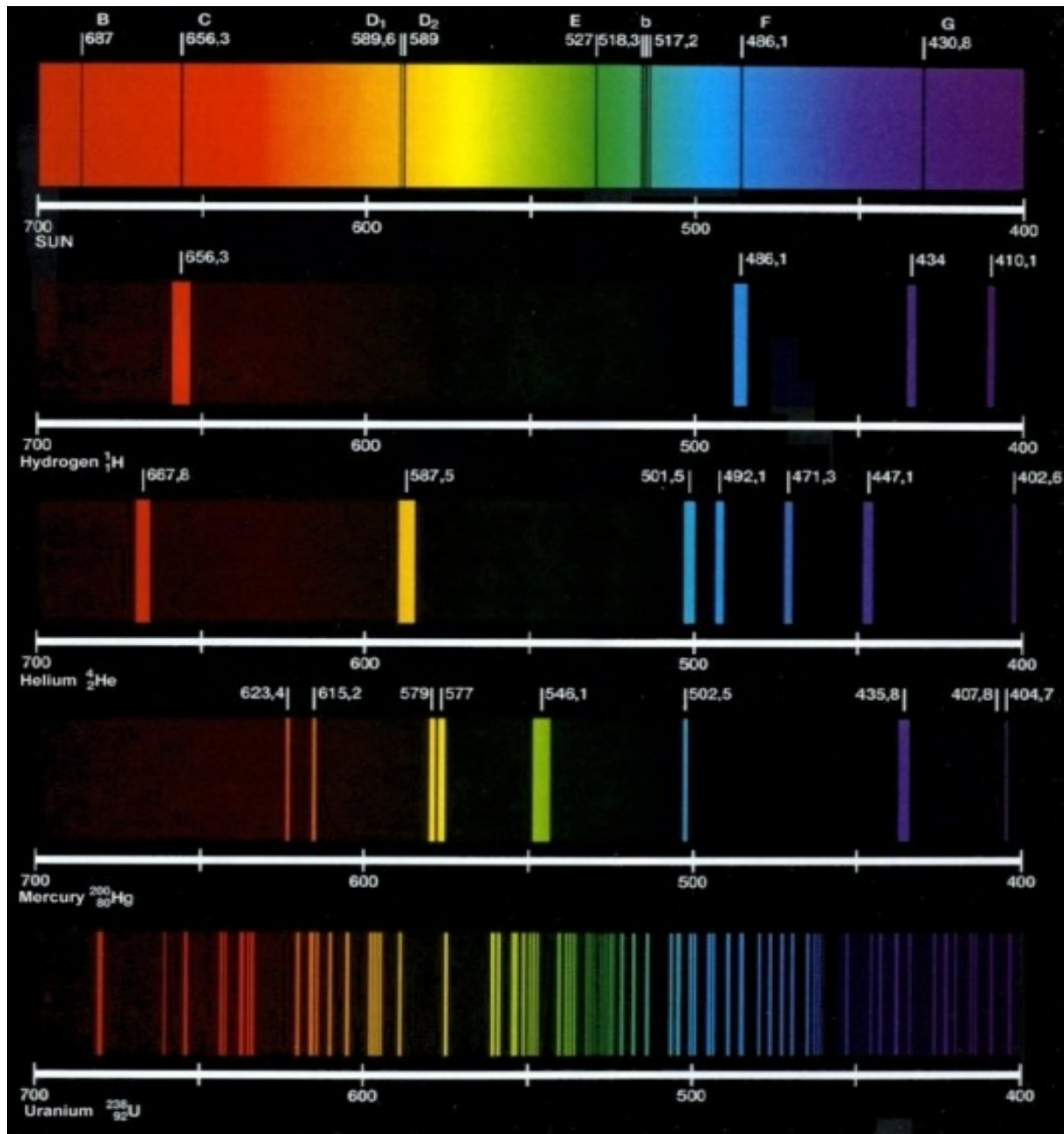


Espectro de absorción (visible): se hace incidir luz blanca en la sustancia, se observa un espectro característico con líneas oscuras



Cuando la radiación atraviesa un gas, este absorbe una parte del espectro. El resultado es su espectro característico de absorción, donde faltan las bandas absorbidas, apareciendo en su lugar líneas negras.





07/11/2013

Física III

MAC

II-2013



Ejercicios

- Un rayo de luz verde es difractado por una rendija con un ancho de 0.5 [mm]. El patrón de difracción se forma sobre una pared que se encuentra a 2.06 [m] de las rendija. La distancia entre las posiciones de intensidad igual a cero a ambos lados de la franja brillante central es 4.1 [mm]. Calcule la longitud de onda.
- El espectro del hidrógeno tiene una línea roja de 656 [nm] y una línea azul de 434 [nm] ¿cuáles son las separaciones angulares entre estas dos líneas espectrales obtenidas mediante una red de difracción que tiene 4500 rendijas por [cm]?