

Objetivo:

Medir la longitud de onda de luz visible mediante una red de refracción.

Conocimientos previos:

- *Difracción*: fenómeno ondulatorio que se presenta cuando la onda (de luz) pasa a través de una rendija de tamaño d que es del mismo orden de magnitud de la longitud de onda.

rendija Intensidad de luz

$n = 1$

Fuente

de

luz

$n = 1$

d

$n = 2$

Pantalla

- *Red de difracción*: lámina con múltiples rendijas lineales paralelos distanciados por d . Para ella es válida la relación

$n = d \sin$

n : orden del máximo

λ : longitud de onda

d : distancia entre rendijas

θ : ángulo de desviación del haz

Los colores tienen diferentes longitudes de ondas, las cuales se estudiarán en este laboratorio, estos colores se encuentran en un rango que se presenta en la siguiente tabla:

Colores longitud (nm)

Violeta 380 – 450

Azul 450 – 490

Verde 490 – 560

Amarillo 560 – 590

Naranja 590 – 630

Rojo 630 – 760

Además podemos agregar que la distancia (d) entre cada rendija esta dada por la siguiente relación:

Rendija = 570 líneas / mm, por lo tanto,

$$d = 1\text{mm} / 570 = 1.75 \text{ E } -3 \text{ mm} = 1.75 \text{ E } - 6 \text{ m}$$

La longitud de onda se calcula mediante la siguiente formula:

$$= d \sin (\arctan Y / L)$$

Método:

Instrumentos utilizados:

- Fuente de luz (linterna)
- Pantalla metálica a la cual se le colocó una hoja de papel blanca
- Placa metálica con una serie de rendijas (red de difracción)
- Regla, lápiz
- Afinador de luz
- Prisma

El sistema que utilizaremos será el de colocar la linterna dirigida hacia la placa metálica, y entre medio se colocará un afinador de luz para que esta no se disperse y obtengamos sólo un hilo de luz, además se colocará un prisma para poder separar la luz en los distintos colores que esta posee y finalmente se pondrá la rendija que nos permitirá ver un solo color en el papel.

red de difracción

Y

L

Planificación:

Para realizar este experimento utilizaremos el método enunciado anteriormente, es decir , con el sistema previamente montado prenderemos la linterna y ubicaremos en el papel una línea para tener una referencia de donde iría el color que se va a reflejar. Con el papel ya marcado procederemos a montarlo en la placa metálica y este se colocará a una distancia L de la fuente de luz. Luego se colocarán el afinador de luz y el prisma, posteriormente pondremos la red de difracción seleccionando un color cualquiera, en el cual se ubicará el máximo central que este produce, posteriormente se ubicará el otro máximo central el que nos dará la longitud de onda del color seleccionado. Este se realizará para dos colores.

Cálculos:

Los datos obtenidos fueron los siguientes:

- Azul $L = 29,5 \text{ cm}$ $Y = 8,2 \text{ cm}$

$$= 1.75 \text{ E} - 6 * \text{sen} (\arctan 0,082 / 0,295) = 468 \text{ E} -9 \text{ m} = 468 \text{ nm}$$

- Amarillo $L = 30 \text{ cm}$ $Y = 10,7 \text{ cm}$

$$= 1.75 \text{ E} - 6 * \text{sen} (\arctan 0,107 / 0,3) = 587 \text{ E} -9 \text{ m} = 587 \text{ nm}$$

Conclusión:

Basándonos en la tabla de colores ya mencionada, podemos concluir que los resultados obtenidos son los correctos, ya que los valores del azul y el amarillo están en el rango tableado.

Vemos que el ángulo es directamente dependiente de la distancia Y y L por lo que los colores elegidos solo varían en un rango definido.