

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE REFRACCIÓN

Introducción:

Lo que vamos a intentar conseguir en esta practica es determinar el índice de refracción de un cuerpo semicircular, y en la segunda parte trataremos de determinar el ángulo de desviación mínima para un prisma óptico, observando la dispersión cromática que se produce.

Material:

El elemento principal de esta practica es el banco óptico, además tenemos el pie magnético el cuerpo semicircular y el prisma, junto con una lente de distancia focal 100mm.

Método experimental:

1 Lo primero que debemos hacer es montar el banco óptico la lente y el pie magnético, después lo que haremos será colocar el cuerpo semicircular en el disco con la arista perpendicular al eje óptico.

Lo que haremos posteriormente será ir girando el disco de 5 en 5 grados e iremos anotando el ángulo de refracción. Después procederemos a calcular el índice de refracción del vidrio aplicando la ley de refracción:

$$n_1 \cdot \text{Sen}(\text{inc}) = n_2 \cdot \text{Sen}(\text{ref})$$

n_1 y n_2 son los índices de refracción siendo el del aire $n_1=1$

Por lo tanto para calcular el índice de refracción del vidrio nos queda:

$$n = \text{Sen}(\text{inc}) / \text{Sen}(\text{ref})$$

Una vez hecho esto cambiaremos el cuerpo semicircular de orientación y lo pondremos al revés y trataremos de medir la posición donde se obtiene la reflexión total.

2 En la segunda parte de la practica intentaremos averiguar la desviación mínima y el índice de refracción de un prisma. Para ello colocaremos el prisma como se indica en la practica, entonces como en los ejercicios anteriores debemos variar el ángulo de incidencia de la luz sobre el prisma y debemos anotar los valores del ángulo de incidencia y el de desviación. Debemos trazar una gráfica con los valores y así poder saber cual es el ángulo de desviación mínima que es el que necesitamos conocer para calcular el índice de refracción del vidrio mediante la siguiente formula. :

$$n = \text{Sen}[(\text{Angmin} + A)/2] / \text{Sen}(A/2)$$

A en este caso es 45° y es el ángulo de refringencia.

Resultados experimentales:

En la primera parte de la practica se obtuvieron los siguientes valores, el error se calculo con esta formula:

$$n = \sqrt{[(\cos i)^2 / \text{Sen}^2 r] + (\cos r \cdot \text{Sen} i \cdot r / \text{Sen}^2 r)^2}$$

Siendo $i = r = \pm \pi / 180 \text{ rad}$

Los resultados obtenidos son:

Ang incid	ang refracc	indice refr
5	3	1.66±0.65
10	7	1.42±0.24
15	10	1.49±0.18
20	14	1.41±0.11
25	16	1.53±0.1
30	20	1.46±0.08
35	23	1.46±0.07
40	26	1.46±0.06
45	29	1.45±0.05
50	32	1.45±0.05
55	34	1.46±0.04
60	36	1.46±0.04
65	38	1.47±0.04
70	40	1.46±0.03
75	41	1.46±0.03
80	42	1.47±0.03
85	43	1.46±0.03
90	—	—

Al cambiar el cuerpo semicircular de orientación nos encontramos con que el ángulo de orientación para el cual se produce la reflexión total es:

$$\text{Ang} = 42^\circ = 0.73 \pm 0.012 \text{ rad}$$

En la practica del prisma se calcula el error de la siguiente manera:

$$n = [1/(\text{Sen } A/2)] * [\text{Cos}((\text{Angmin} + A)/2)] * [1/2(\text{Angmin})]$$

$$\text{Angmin} = \pm \pi/180 \text{ rad } A = 45^\circ = 0.785 \text{ rad}$$

Pero primero tenemos que hallar el ángulo mínimo, para ello debemos recurrir a la gráfica y sus datos:

Ang inc	Ang dis rojo	Ang dis viol
5°	40°	44°
10°	30°	32°
15°	28°	29°
20°	26	27
25°	25	26
30°	24	25
35°	23 min	24 min
40°	24	24
45°	24	25
50°	25°	26°

55	28°	30°
----	-----	-----

El ángulo de desviación mínima obtenido tanto para el rojo como para el azul son de 23° y 24° respectivamente

Por lo tanto los resultados obtenidos y sus errores son:

$$n_{\text{rojo}} = 1.46 \pm 0.084$$

$$n_{\text{violeta}} = 1.48 \pm 0.083$$

Comentario:

Los resultados obtenidos corroboran la teoría esto se debe a que es en experimento muy preciso y los errores son muy bajos.

En la parte del prisma es más fácil cometer errores en la medida de cada luz pues estas no están claramente definidas por lo que los errores en esta parte pueden ser mayores pero aun así podemos afirmar que los resultados obtenidos con el prisma son fiables.