

PRÁCTICA OBLIGATORIA EBAU. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN DEL VIDRIO Y ÁNGULO DE REFLEXIÓN TOTAL

OBJETIVOS

El objetivo de la práctica es calcular el índice de refracción de un medio, en este caso del vidrio (n_v) y observar el fenómeno de reflexión total y calcular el ángulo límite.

MATERIALES.

- Banco óptico.
- Lente semiesférica de vidrio (como medio refringente)
- Lente (para concentrar el haz de luz)
- Foco luminoso (como fuente de luz)
- Soporte
- Disco de Hartl (para la medición de ángulos)
- Rendija (para estrechar el haz de luz y tener una mayor exactitud en la medición de ángulos)

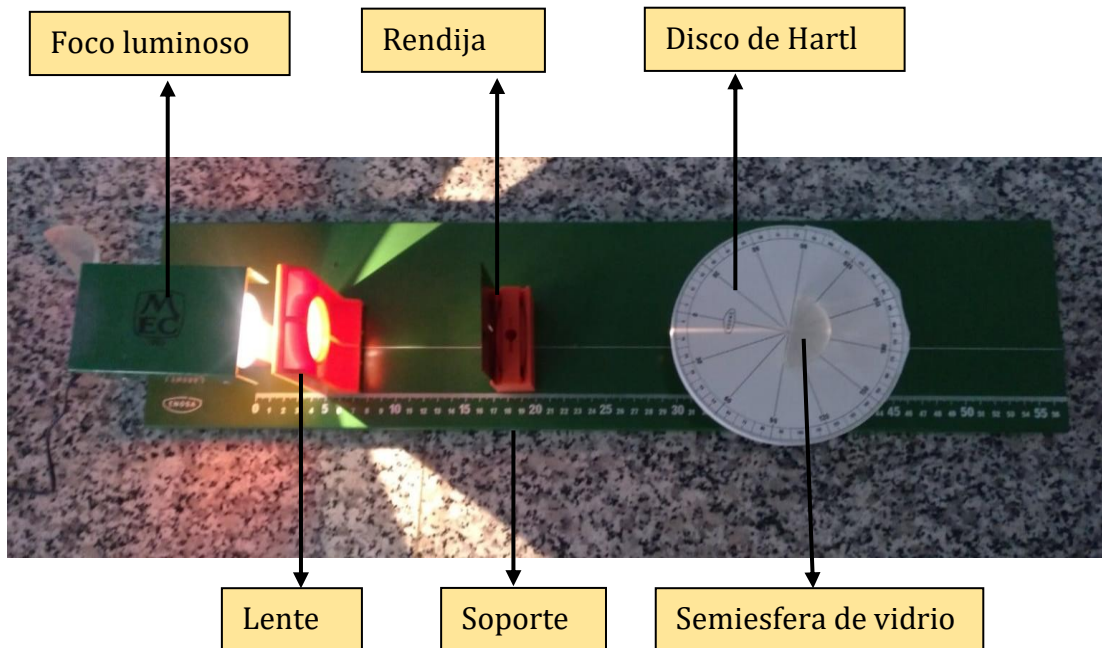


Figura 1. Esquema del dispositivo utilizado

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Parte 1. Cálculo de índice de refracción del vidrio cuando la luz pasa del aire al vidrio.

Analíticamente:

La primera parte de esta experiencia consiste en calcular el índice de refracción del vidrio. Los dos medios con los que se trabajará son el aire y el vidrio.

Fijando unos ángulos de incidencia (\hat{i}) en el aire, se medirán los ángulos de refracción (\hat{r}) utilizando el disco de Hartl.

Ángulo de incidencia (\hat{i})	Ángulo de refracción (\hat{r})
0°	
5°	
10°	
15°	
20°	
25°	
30°	
35°	

Tabla 1. Tabla para la recogida de datos.

Parte 2. Cálculo del índice de refracción del vidrio cuando la luz pasa del vidrio al aire.

Esta segunda parte es una variante de la primera. **Colocando la semiesfera de vidrio de forma que la parte curva quede de cara al haz de luz**, se puede completar la tabla 2 de forma análoga a la tabla 1. De nuevo deben fijarse unos ángulos de incidencia e ir recogiendo el ángulo de refracción observado para cada ángulo de incidencia.

Ángulo de incidencia (\hat{i})	Ángulo de refracción (\hat{r})
0°	
5°	
10°	
15°	
20°	
25°	
30°	
35°	

Tabla 2. Tabla para la recogida de datos.

Parte 3. Reflexión total. Cálculo del ángulo límite.

Para el cálculo del ángulo límite el haz de luz debe pasar de un medio más refringente (con un índice de refracción mayor) a uno menos refringente (con un índice de refracción menor).

Se debe rotar poco a poco el disco de Harlt hasta que solo se observe reflexión y no refracción. El ángulo de incidencia en el vidrio para el cual se dé este fenómeno será el ángulo límite.

Ángulo límite (\hat{l})	
---	--

CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Parte 1. Cálculo del índice de refracción de vidrio cuando la luz pasa del aire al vidrio.

Analíticamente.

Para el cálculo de resultados, debe completarse la siguiente tabla utilizando la Ley de Snell en cada medición y obteniendo los ocho valores experimentales del índice de refracción del vidrio. Para calcular el valor final se realizará la media ponderada de los valores experimentales.

Ángulo de incidencia (\hat{i})	Ángulo de refracción (\hat{r})	$\text{sen}\hat{i}$	$\text{sen}\hat{r}$	n_v
0				
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
Valor medio				

Tabla 1. Tabla para el procesamiento de datos.

Gráficamente.

Para realizar el cálculo del índice de refracción de forma gráfica, la Ley de Snell debe interpretarse como la ecuación de una recta ($\text{sen}\hat{i} = n_v \cdot \text{sen}\hat{r}$) cuya pendiente será el índice de refracción del vidrio. **Se representará entonces el $\text{sen}\hat{i}$ en el eje de ordenadas y el $\text{sen}\hat{r}$ en el eje de abscisas.**

Parte 2. Cálculo del índice de refracción del vidrio cuando la luz pasa del vidrio al aire.

Los cálculos se realizan de manera análoga a aquellos realizados en la parte 1. Debe completarse la tabla 4 teniendo en cuenta que ahora el ángulo de incidencia corresponde al ángulo con el que la luz incide en el vidrio.

Ángulo de incidencia (\hat{i})	Ángulo de refracción (\hat{r})	$\text{sen}\hat{i}$	$\text{sen}\hat{r}$	n_v
0°				
5°				
10°				
15°				
20°				
25°				
30°				
35°				
Valor medio				

Tabla 1. Tabla para el procesamiento de datos.

También debe realizarse el cálculo gráficamente, sin embargo, ahora la ecuación de la recta será $n_v \cdot \text{sen}\hat{i} = \text{sen}\hat{r}$, por lo que **deberá representarse en abscisas $\text{sen}\hat{i}$ y en ordenadas $\text{sen}\hat{r}$.**

Parte 3. Reflexión total. Cálculo del ángulo límite.

A parte de la medición experimental del ángulo límite se deberá realizar también el cálculo teórico utilizando la ley de Snell.

CONCLUSIONES

Para el análisis de resultados el valor teórico del índice de refracción del vidrio es $n_v=1,5$.

Debe compararse en todo caso los valores experimentales entre sí, en caso del resultado de la parte 1 y la parte 2 (deben ser valores similares). También deben compararse con el valor teórico donde conviene calcular tanto el error absoluto como relativo para comprobar la exactitud del proceso experimental y evaluar los resultados.

En la parte 3 debe compararse el ángulo límite calculado y el hallado experimentalmente. También es conveniente el cálculo de errores.