

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REFRACCIÓN DEL VÍDRIO

OBJETIVO

Determinación del índice de refracción del cuerpo semicircular.

MATERIAL

Banco óptico	1
Diafragma con una ranura	1
Disco de Hartl	1
Foco luminoso	1
Lente de $f' = + 50$ mm	1
Sección de lente semicircular $R = + 25$ mm	1
Soporte para foco y disco	2
Soporte para diafragma	1
Transformador S. 12V-20W	1

TEORÍA

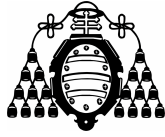
La energía radiante se propaga en el vacío con una velocidad, c , invariable. La velocidad en los medios materiales, v , varía con la constitución de éstos y cada medio viene caracterizado desde el punto de vista óptico por un escalar, n , llamado índice de refracción, que se define como la razón de la velocidad de la luz en el vacío a la que lleva en dicho medio, es decir, $n = c/v$. Los rayos de luz que inciden de forma oblicua sobre la superficie de separación entre dos medio diferentes son refractados, siguiendo la ley de la refracción de Snell

$$n \sin \hat{i} = n' \sin \hat{r}$$

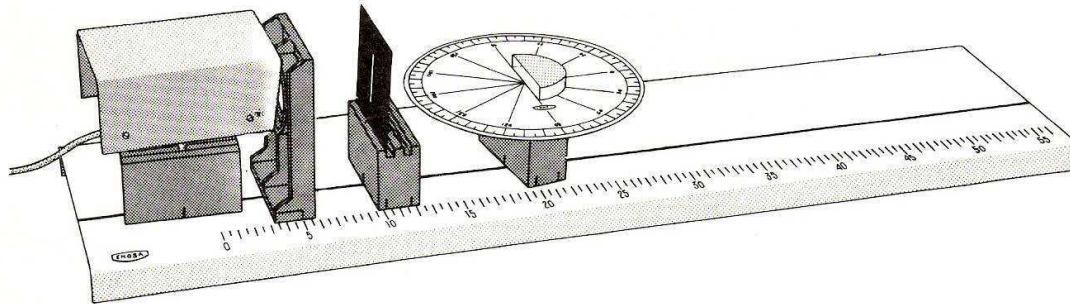
donde n es el índice de refracción del primer medio; \hat{i} , el ángulo de incidencia; n' el índice segundo medio y \hat{r} el ángulo de refracción.

Resumiendo brevemente las leyes de la refracción:

1. Un rayo de luz es en parte refractado y en parte reflejado en la superficie límite entre los dos medios.
2. El rayo incidente y el rayo refractado forman un plano con la normal de incidencia.
3. Un rayo de luz que incide normalmente sobre la superficie límite no es refractado.
4. Según aumenta el ángulo de incidencia, aumenta la desviación que sufre el haz debido a la refracción.
5. Se dice que un medio es "ópticamente más denso" cuando posee un índice de refracción mayor que otro medio, que será "ópticamente menos denso". Al penetrar en un medio ópticamente más denso, el rayo es refractado, acercándose a la normal, y cuando penetra en un medio ópticamente menos denso, se aleja de la normal.



MONTAJE

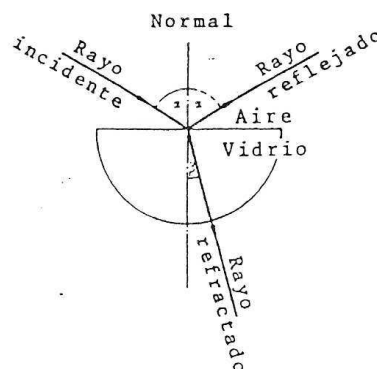


REALIZACIÓN

9. Prepara el montaje de la figura. Sitúa el foco luminoso en el recuadro marcado en el banco óptico. Su filamento coincide con el cero de la escala. Coloca la lente de $f' = + 50 \text{ mm}$, en la división 5 cm. De esta manera debes obtener luz de rayos paralelos. Sitúa la cara plana de la sección de lente semicircular frente al foco luminoso (*girada 180° respecto a lo que aparece en la figura superior*) coincidiendo exactamente con el diámetro (90° - 90°) del disco de Hartl. Además, el centro de la cara plana de la lente ha de coincidir exactamente con el centro del disco de Hartl.

10. Conecta el foco luminoso y coloca el disco de Hartl de forma que obtengas un rayo nítido sobre el diámetro (0° - 180°). Si la lente está bien colocada, el rayo luminoso no debe sufrir ninguna desviación. Es muy importante que esté bien colocada la lente y que no la muevas en las sucesivas operaciones.

11. Gira lentamente el disco cuidando de que el rayo incidente llegue justo al centro del mismo y, por tanto al centro de la cara plana de la lente. Observa la dirección del rayo refractado cuando el incidente forma con la normal (diámetro 0° - 180°) un ángulo de incidencia de 15° y anota el valor del ángulo de refracción. Repite la operación para ángulos de incidencia de 15° , 25° , 35° ,...y 75° . Anota los correspondientes ángulos de refracción.



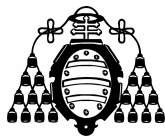


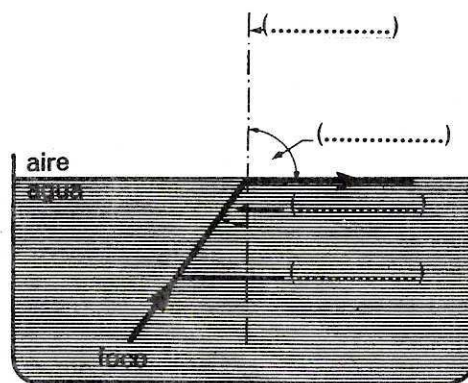
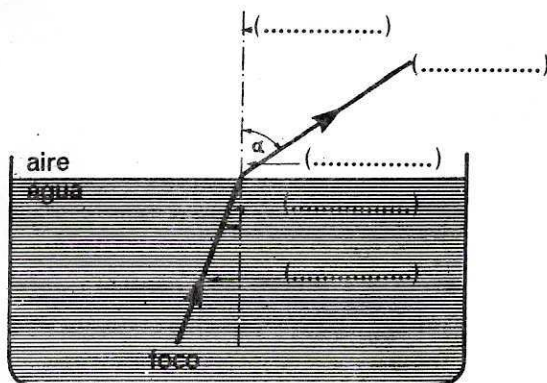
TABLA DE VALORES

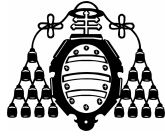
\hat{i}	\hat{r}	$\text{seno } \hat{i}$	$\text{seno } \hat{r}$	$n' = \frac{n \cdot \text{seno } \hat{i}}{\text{seno } \hat{r}}$ (1)
15°				
25°				
35°				
45°				
55°				
65°				
75°				

(1) $n = n_{\text{aire}} > 1$

CUESTIONES

- 1.-¿Los ángulos de incidencia, son mayores o menores que los de refracción?
¿Qué material es “ópticamente más denso” el aire o el material del que esta construido la sección de lente semicircular?
- 2.-Completa la tabla, determina el valor del índice de refracción en cada caso y obtén el valor medio del índice de refracción





REFLEXION TOTAL

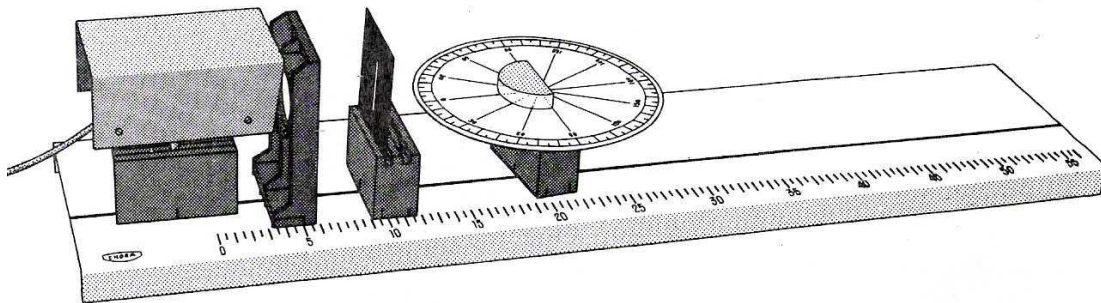
OBJETIVO

Observar la marcha de un rayo de luz, desde un medio a otro, ambos homogéneos y encontrar el ángulo de incidencia a partir del cual deja de existir el rayo refractado.

MATERIAL

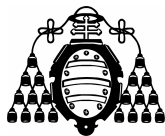
Banco óptico	1
Diafragma con una ranura	1
Disco de Hartl	1
Foco luminoso	1
Lente de $f' = + 50$ mm	1
Sección de lente semicircular $R = + 25$ mm	1
Soporte para foco y disco	2
Soporte para diafragma	1
Transformador S. 12V-20W	1

MONTAJE



REALIZACIÓN

1. Prepara el montaje de la figura. Sitúa el foco luminoso en el recuadro marcado en el banco óptico. Su filamento coincide con el cero de la escala. Coloca la lente de $f' = + 50$ mm, en la división 5 cm. De esta manera debes obtener luz de rayos paralelos. Fíjate en la posición de la sección de lente semicircular. Tiene la cara convexa frente al foco luminoso y la cara plana coincidiendo exactamente con el diámetro (90° - 90°) del disco de Hartl. Además, el centro de la cara plana de la lente ha de coincidir exactamente con el centro del disco de Hartl.
2. Conecta el foco luminoso y coloca el disco de Hartl de forma que obtengas un rayo nítido



sobre el diámetro (0° - 180°). Si la lente está bien colocada, el rayo luminoso no debe sufrir ninguna desviación. Es muy importante que esté bien colocada la lente y que no la muevas en las sucesivas operaciones.

3. Gira lentamente el disco cuidando de que el rayo incidente llegue justo al centro del mismo y, por tanto al centro de la cara plana de la lente. Observa la dirección del rayo refractado cuando el incidente forma con la normal (diámetro 0° - 180°) un ángulo de incidencia de 10° y anota el valor del ángulo de refracción. Repite la operación para ángulos de incidencia de 15° , 20° y 30° . Anota los correspondientes ángulos de refracción.

4. Sigue girando el disco muy lentamente y mide el ángulo de refracción cuando el ángulo de incidencia sea de 40° . Observa cuantos rayos hay.

5. Gira el disco muy despacio y observa cuando dejas de ver el rayo refractado. En ese momento mide el valor del ángulo de incidencia i . Repite la operación varias veces.

6. Sigue girando el disco y observa cómo son entre sí los ángulos que forman con la normal de los rayos que ves sobre el disco.

7. Invierte la posición de la lente, de forma que la cara plana mire al foco luminoso y coincida exactamente con el diámetro (90° - 90°). El rayo incidente en la posición inicial debe coincidir con el diámetro (0° - 180°).

El punto de incidencia del rayo ha de ser exactamente el centro del disco de Hartl y el centro de la lente. En ello ha que poner cuidado.

8. Gira lentamente el disco sin mover la lente y observa el fenómeno de la refracción que se producía cuando la lente estaba en la posición contraria.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

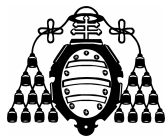
Ángulo de incidencia \hat{i}	Ángulo de refracción \hat{r}
10°	-----
15°	-----
20°	-----
30°	-----
40°	-----
\hat{i}	-----

1. En el punto 8 de la realización, ¿el ángulo de incidencia es mayor o menor que el de refracción?

2. ¿Cuántos rayos has observado en el punto 4 de la práctica?

CUESTIONES Y CONCLUSIONES

1. Fíjate en las observaciones y medidas que has realizado cuando la lente tiene la cara convexa frente al foco luminoso, ¿qué ángulo es mayor, el de incidencia o el de refracción?



2. Puedes concluir que: Cuándo un rayo luminoso pasa de un medio homogéneo como el vidrio, a otro medio, también homogéneo como el aire sufre una
de tal modo que el ángulo de refracción es { **mayor / menor** } que el de incidencia y el rayo refractado { **se acerca / se aleja de** } la normal.
3. En el punto 5 de la práctica, has repetido varias veces el giro del disco muy lentamente para determinar el ángulo \hat{i} . El valor de dicho ángulo \hat{i} ¿era siempre el mismo?
4. **Se llama ángulo límite al que forma el rayo incidente con la normal cuando el correspondiente ángulo de refracción vale 90° . Este ángulo tiene un valor característico para cada sustancia.** Cuando el ángulo de incidencia es igual al ángulo límite, ¿cuánto vale el ángulo de refracción?
5. De acuerdo con el punto 6 de la práctica puedes decir que: Para ángulos de incidencia mayores que el ángulo límite, la luz { **se refleja / se refracta / se refleja y se refracta** }
6. De los rayos que observas en el punto 4 de la realización puedes decir que:
a) Uno es incidente, otro refractado y otro reflejado.
b) Hay uno incidente y dos reflejados.
c) Hay uno incidente y dos refractados.
d) Hay uno incidente y otro refractado.
7. Cuando sigues el proceso indicado en el punto 8 de la realización, ¿has encontrado un ángulo de incidencia para el cual el de refracción sea de 90° ?
8. En el punto 8, la refracción se produce de forma que el rayo refractado { **se acerca a / se aleja de** } la normal respecto al incidente. Por tanto, el ángulo de refracción es siempre { **mayor / menor** } que el de incidencia y { **puede haber / no puede haber** } un ángulo límite.
9. Completa la figura poniendo los nombres correspondientes a los diferentes rayos y ángulos representados en ella.

