

Refracción de la luz a través del vidrio: ángulo límite

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA.

Esta práctica es una continuación de la ley de Snell. Se define ángulo límite como el ángulo de incidencia (ángulo que forma con la normal, el rayo incidente) cuando el de refracción (ángulo que forma con la normal el rayo refractado) es de 90° . En este caso a partir de él se produce una reflexión (cambio de dirección del rayo sin atravesar de un medio a otro), y no una refracción. El objetivo de la práctica es aplicando la ley de Snell, para el tránsito del rayo luminoso desde el vidrio al aire, determinar el ángulo de incidencia a partir del cual ya no se produce refracción sino reflexión total, o sea, dado que $\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \text{constante} = n_2/n_1$. Por lo tanto como $\hat{r} = 90^\circ$ $\sin 90^\circ = 1$, $n_2 = 1$, sustituyendo $\sin \hat{i} = 1/n_1$. De esta manera también se podría conocer el índice de refracción del vidrio n_1

MATERIAL UTILIZADO

Banco óptico, foco, lente convergente para concentrar los rayos, disco de Hartl, rendija, soportes, lente semicircular.

PROCEDIMIENTO

Se dispondrá un montaje similar al de la práctica anterior (PF43-LSnell), pero se ha de situar la lente semicircular en la posición contraria, en la posición 0, con la cara circular perpendicular al rayo luminoso, orientándose en el eje 0-180° (fig.2) Se observará que el rayo sale de la lente alejándose de la normal (fig.3)

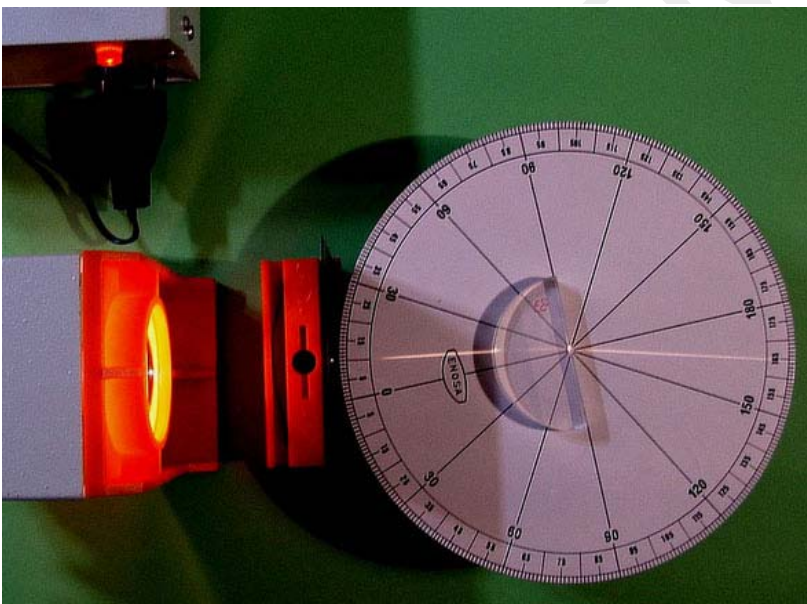


Fig.1

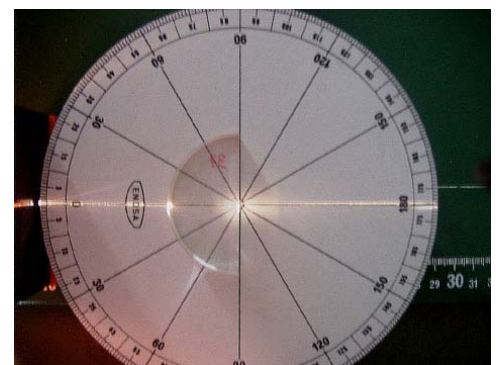


Fig.2

Se irá girando el disco de Hartl, en sentido contrario al anterior hasta que el rayo se refleje (fig.5) y tomando los diferentes ángulos de incidencia (aproximadamente cada 5°), y viendo el correspondiente ángulo de refracción en el disco de Hartl (foto 3 y 4) y tabulando los valores. Al aproximarse el ángulo de refracción a los 90° , el rayo refractado sale casi rasante produciéndose una difracción con descomposición de la luz (fig.4), y los ángulos de incidencia se tomarán con mayor precisión, y con un intervalo menor.

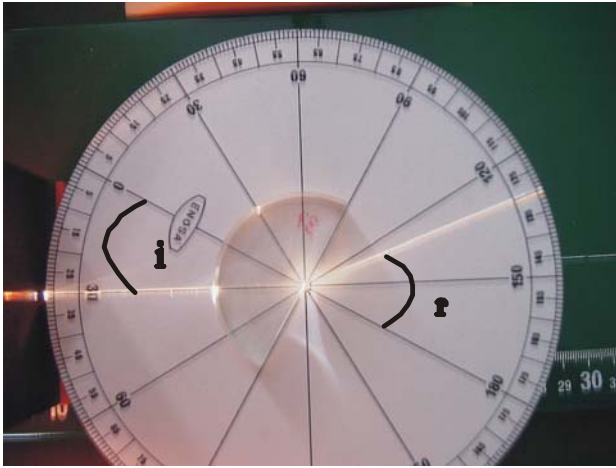


Fig.3

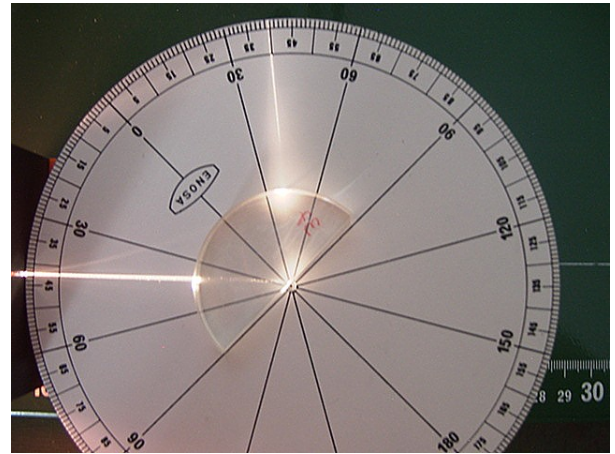


Fig.4

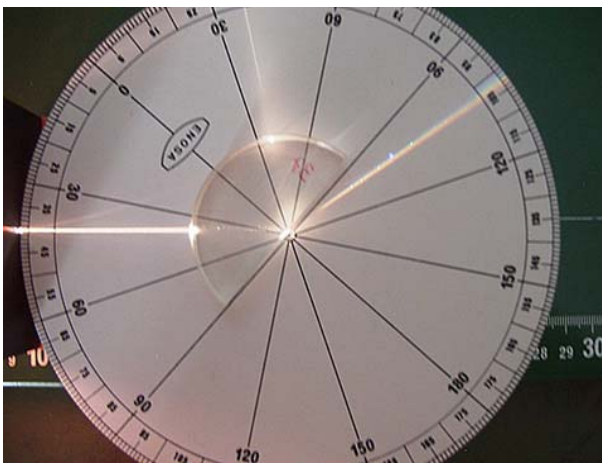


Fig.5

TABLA DE DATOS

Ángulo \hat{i}	Seno \hat{i}	Ángulo \hat{r}	Seno \hat{r}
0			
5			
10			
15			
20			
30			
35			
37			
40			
41			

CÁLCULOS GRÁFICOS

En una hoja de cálculo, se hará la gráfica con $\sin \hat{r}$, en el eje Y, frente a $\sin \hat{i}$, en el de las X. La gráfica corresponde a una recta, con lo cual se demuestra que la relación $\sin \hat{r} / \sin \hat{i}$ es constante. La pendiente será según se ha dicho, el índice de refracción del vidrio de la lente empleada.

El ángulo límite será =

De otra manera

n del vidrio = $1/\sin(\text{ángulo límite})$ =

HEUREMA-FQ