

1º Parte: Propiedades básicas de la propagación de la luz

Comprobación de la ley de la reflexión–refracción de Snell

Introducción teórica

Cuando un haz de luz incide sobre una superficie plana que separa dos medios dieléctricos de índices de refracción n_0 y n_1 , el resultado son dos haces. Uno es el transmitido, y el otro el reflejado. Los ángulos que forman con la normal de la superficie se relacionan entre si por las leyes de Snell, que dicen lo siguiente:

donde θ_i es el ángulo de incidencia del primer haz de luz, θ_r es el ángulo que forma el haz reflejado con la normal del plano, y θ_t es el ángulo que forma el haz transmitido con la normal del plano también. Todos estos haces están en el mismo plano, siguiendo el siguiente esquema

Según las leyes anteriores, los ángulos de incidencia y de reflexión son iguales, mientras que el que cambia es el ángulo transmitido. Éste dependerá de los valores de n_0 y n_1 para que sea mayor o menor respecto de la normal a la superficie. En caso de que n_0 (del primer medio) sea mayor que n_1 , entonces existe el denominado ángulo límite del haz que incide, para el cual el ángulo del haz transmitido es 90° , y por tanto para ángulos superiores al ángulo límite, desaparece el haz transmitido, y todo el haz es reflejado. Este fenómeno se conoce como reflexión total, y el ángulo límite viene dado por la siguiente ecuación:

Método operativo

En este apartado se nos pide determinar los ángulos de los haces incidentes, transmitidos y reflejados. Para ello contamos con un foco de luz, un goniómetro, y una lente semicilíndrica. Primero realizamos el montaje colocando la lente en el goniómetro con el prisionero, colocando el foco de luz a 1 cm del goniómetro, y colocando en este último una pantalla con una rendija, para obtener el haz de luz. Una vez conseguido todo esto, colocamos el goniómetro de manera que el haz de luz incida en el cero. Vamos girando el goniómetro de 10 en 10 grados y apuntando los ángulos obtenidos. Consideramos el error del goniómetro en 2 grados, es decir, ± 2 grados.

Tabla 1: Datos obtenidos

Esta tabla muestra los ángulos cuando el haz incidente incidía en la cara plana de la lente semicilíndrica. Con estos datos vamos a comprobar la ley de Snell, y a determinar el índice de refracción de la lente semicilíndrica mediante la ecuación

aplicando que el índice de refracción del aire es 1 . Hemos realizado la siguiente tabla para ver el índice de refracción según cada ángulo de incidencia. Como en la medida de los ángulos existe error, éste se propaga en el cálculo del índice de refracción. Vamos a hallar dicho error mediante derivadas parciales.

con:

Los errores a hallar han de ser realizados en cada ángulo, por lo que hemos realizado la siguiente tabla con los errores ya hallados.

	1.42	1.49	1.46	1.46	1.48	1.47	1.49
--	------	------	------	------	------	------	------