

Laboratorio de Electromagnetismo y Óptica (ByG)

TP N°5: Reflexión y Refracción de la luz – Ley de Snell

1. Reflexión y Refracción.

1.1 Objetivos

Estudiar experimentalmente las leyes de la reflexión y la refracción de la luz. Observar del fenómeno de reflexión total interna.

1.2 Introducción

Cuando un haz de luz incide sobre la superficie que separa dos medios en los cuales la luz se propaga con diferentes velocidades, parte de la misma se transmite y parte se refleja. Para un medio cualquiera, el índice de refracción n se define como $n=c/V$ donde c es la velocidad de la luz en el vacío y V la velocidad de la luz en ese medio. La idea de este TP es estudiar “experimentalmente” la relación entre los haces incidente, reflejado y transmitido utilizando un simulador e interpretar los resultados con lo aprendido en la guía 4. El link al simulador es https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html (vamos a usar el Intro, pero si quieren pueden jugar un poco con los prismas).

Una imagen del simulador se muestra en la fig. 1.

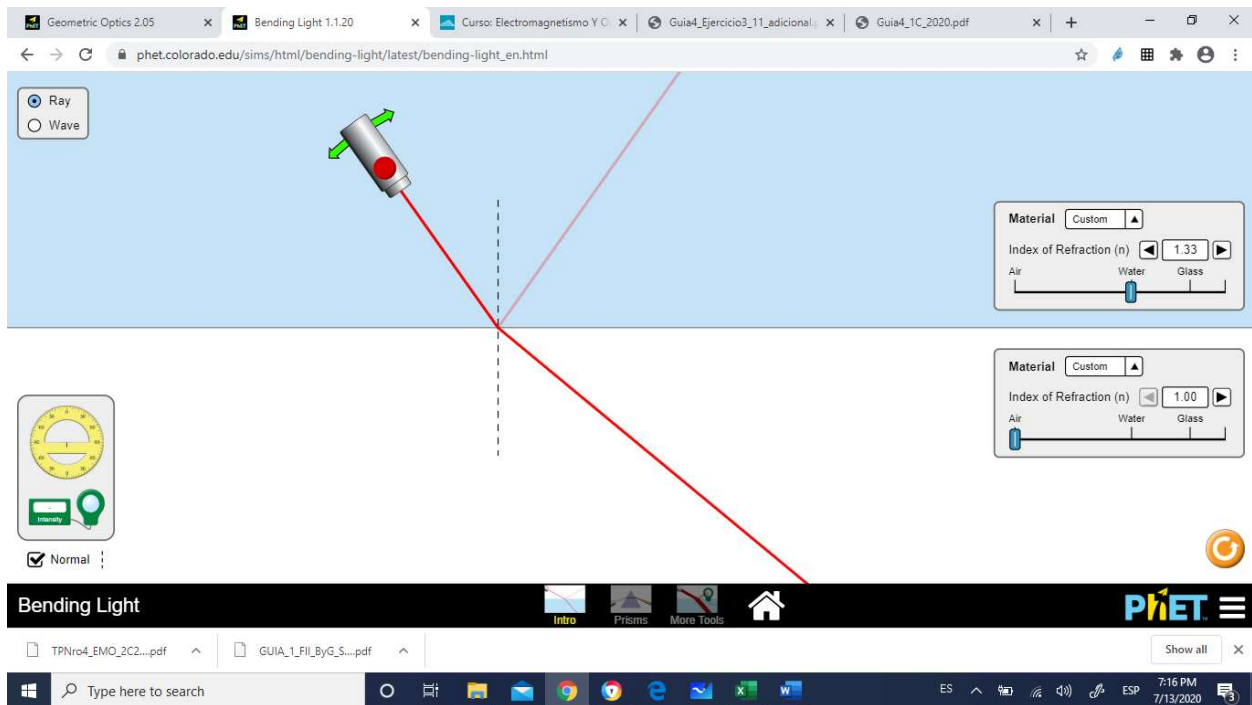


Fig. 1: Interface del simulador.

El funcionamiento del simulador es bastante sencillo, permite cambiar el ángulo de incidencia y ver como varían los ángulos y la intensidad de los rayos reflejado y transmitido. El simulador permite el uso de un transportador para medir los ángulos y un instrumento para medir la intensidad que se observan en la

esquina inferior izquierda de la pantalla (la medición de la intensidad no va a ser necesaria para el TP pero esta linda para jugar un poco). El índice de refracción de cada medio se puede cambiar entre valores típicos de aire, agua o vidrio y a cualquier valor intermedio en los cuadros que se ven del lado derecho.

1.3 Actividades

El objetivo de este experimento es investigar la relación entre el ángulo de reflexión, θ_2 , y el ángulo de refracción, θ_3 , en función del ángulo de incidencia θ_1 , todos ellos definidos respecto de la línea normal de la superficie de separación entre los dos medios con la convención utilizada en la resolución de la guía 4. Realicen simulaciones para varios valores de los índices de refracción y estudien los casos en que inciden desde un medio con índice mayor a uno menor y viceversa. Con lo observado en los experimentos propongan relaciones funcionales entre los ángulos de los haces reflejado y transmitido con el del haz incidente y observen bajo que condiciones se produce el fenómeno de reflexión total interna que estudiaron en la práctica.

Para presentar en el informe:

-Realicen dos gráficos que permitan contrastar los modelos propuestos para las relaciones entre θ_2 con θ_1 y θ_3 con θ_1 , manteniendo fijos los índices de refracción de cada medio (un gráfico para cada relación).

-Describan bajo que condiciones se produce el fenómeno de reflexión total interna y verifique que el valor del ángulo crítico en el cual se produce cumple con la relación esperada (estudiada en la práctica).

***noten que en esta práctica están realizando mediciones reales de los ángulos, no se olviden de tener en cuenta el error instrumental del transportador en los gráficos y el análisis. En los gráficos pongan las barras de error correspondientes y cuando realicen un ajuste presenten los valores de la ordenada al origen y de la pendiente con sus respectivos errores.**

Los que utilicen el programa origin realicen los ajustes pesando el error instrumental como hicieron en laboratorios anteriores. Los que usen Excel notarán que es muy complicado pesar el error instrumental, pero utilicen al menos el error puramente estadístico del ajuste (para los que necesiten ayuda para obtener estas incertezas usando el Excel hay un apéndice y varios tutoriales en youtube).