**Resolución del ejercicio 6 de óptica geométrica.**

El problema pide, en primer lugar, encontrar una expresión que vincule solo dos variables: el ángulo de incidencia y el índice de refracción del segundo medio, asumiendo que el medio por el cual viaja inicialmente la luz es el aire. Es decir el medio de incidencia es aire (n=1) y el medio inferior por el cual se transmite el rayo refractado es “n”.

Como reflexión, eso es posible porque el problema impone una condición extra que vincula el ángulo que forman el rayo reflejado en la superficie de separación con el refractado en esa misma superficie. Esa condición es que:

(90°-

Esto es así porque el ángulo de reflexión es igual al de incidencia. Recordar que los ángulos se miden siempre respecto de la normal.

Entonces,

**=90°**, lo cual es también obvio por el gráfico. (A)

Entonces, como la ley de Snell es: 1\*sen=n\*sen

Entonces, reemplazando A en B, tenemos:

1\*sen=n\*sen

Por lo tanto:

Sen)=n\*cos()

Finalmente: **n= tg ** (C)

que es la expresión buscada. Se recalca que ese es el valor del índice de refracción que, dado el ángulo de incidencia , hace posible la condición (A). Implica seleccionar el material inferior, porque “n” es una propiedad óptica de los materiales.

**Para el caso =60°, n=1,73.**

Ese es un índice de refracción muy elevado, que podría tener, por ejemplo, la Malaquita. Pueden ver qué otros materiales podrían tener ese índice de refracción en cualquier tabla de índices de refracción que circule por la web. Por ejemplo, ésta: <http://www.vaxasoftware.com/doc_edu/fis/inrefraccion.pdf>

En la parte b) del problema, lo que se pregunta es por los valores límites posibles de  para lograr la condición =90°. Como la condición sobre los ángulos es en definitiva una condición física sobre “n” como lo indica la expresión (C), hay límites para los valores de  posibles para que se cumpla la condición de (A). Es decir, no es posible para cualquier . Veamos. El menor índice de refracción posible es n=1, para el vacío, o aproximadamente para el aire. Pero si n=1, ambos medios serían ópticamente iguales y no habría superficie de separación. No habría rayo reflejado ni refractado, no se cumpliría la condición (A). Pero para valores de “n” infinitesimalmente superiores a 1, podemos pensar que tg=1 sería el valor límite inferior de 1. Como tg(45°)=1, podemos decir que 45° es el valor límite inferior posible de 1 para que se pueda cumplir la condición del problema. En cuanto al límite superior de 1, será el que cumpla:

tg  = n(max), donde n(máx) es el índice de refracción del material con mayor índice de refracción conocido. Según la tabla que adjuntamos, esos materiales serían el Germanio y el Silicio (ojo, no el cuarzo), que como saben son semi-metales, semiconductores. Su índice de refracción es 4,01.

Entonces:

tg()=4,01 , por lo tanto, el valor máximo posible de q1 para que se cumpla la condición (A) sería:

=76°