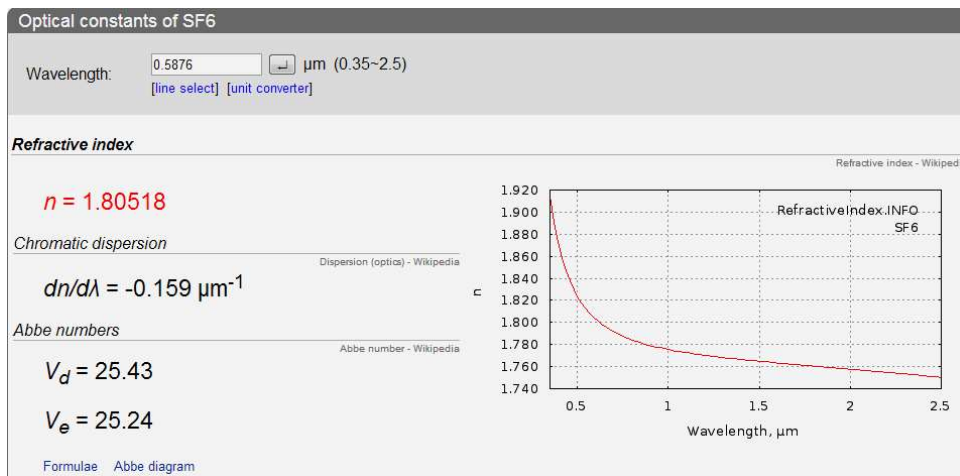
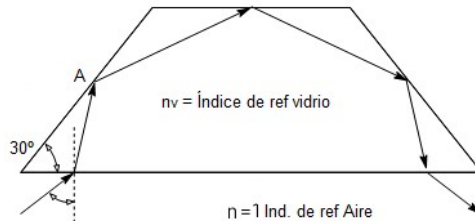


Guía N°0 - Repaso

1) Considere los siguientes casos:

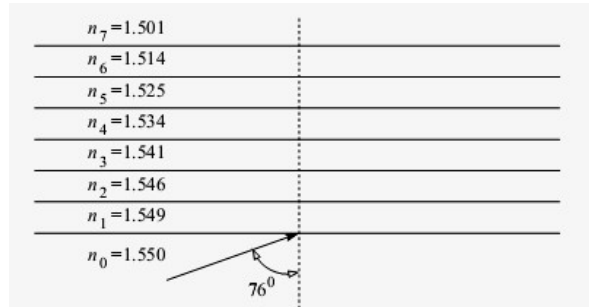
- Si la velocidad de la luz en el hielo es de $2,29 \cdot 10^8$ m/s, ¿Cuál es el valor de su índice de refracción?
- Si el índice de refracción de un vidrio óptico es $n_v = 1,525$, calcule la velocidad de la luz en el vidrio.
- Calcule la diferencia entre la velocidad de la luz en el vacío y en el aire si el índice de refracción del aire es 1,000234. **IMPORTANTE:** Use valores de velocidad con hasta 6 cifras significativas. *Velocidad de la luz en el vacío: $c = 299776 \pm 4$ (Km/s)*
- ¿Cuánto tiempo le tomará a la luz del sol llegar hasta nosotros si éste se encuentra a una distancia de $1,5 \cdot 10^8$ Km de la tierra?

2) Un rayo de luz incide sobre un prisma de vidrio trapezoidal, tal como el que se muestra a continuación. El ángulo de incidencia, respecto de la normal a la base del prisma, es $\theta = 7.5^\circ$. El ángulo del prisma es 30° y el material es Vidrio SF6. Obtenga la relación de dispersión, $n(\lambda)$, del siguiente sitio web: <http://refractiveindex.info/index.php?group=SCHOTT&material=SF6> (o bien use el gráfico adjunto) y demuestre que la luz verde, ($\lambda \approx 0.5\mu\text{m}$), cumple la condición de Reflexión Total Interna (RTI) en el punto A, en tanto que radiación en el rango del infrarrojo cercano ($\lambda = 1.5\mu\text{m}$), el rango de la telecomunicaciones, no lo hace



3) Explique, analítica y gráficamente, cómo se desvía un haz de luz que incide desde un medio de índice n_0 sobre una lámina de vidrio cuyo índice de refracción varía como se muestra en la figura. Suponga que incide con un ángulo $\theta = 76^\circ$

- a) Cómo cambia la situación si el índice de refracción, en vez de ir disminuyendo en la dirección de propagación, va aumentando.
 b) Explique los fenómenos que se pueden observar, en la naturaleza, como consecuencia de la desviación de la luz en el aire cuando el índice de refracción varía con la altura, por ejemplo, debido a los gradientes de temperatura.



- 4) Una onda electromagnética tiene una frecuencia de 100 MHz y se propaga en el vacío. El campo magnético viene dado por $\mathbf{B}(z,t) = 10^{-8} \cdot \cos(kz - \omega t) \mathbf{i}$
 a) Hallar la longitud de onda. (b) Hallar el vector de campo eléctrico $\mathbf{E}(z,t)$. (c) Hallar el vector de Poynting y la Irradianza de esta onda. (c) ¿En qué dirección se desplaza la onda?
 5) Una onda electromagnética plana tiene un campo eléctrico dado por:

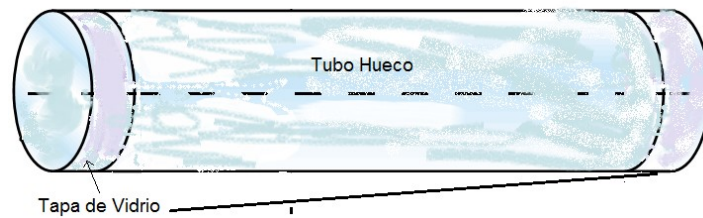
$$\vec{E} = 300(V/m) \cos\left(\frac{2\pi}{3}x - 2\pi \cdot 10^6 t\right) \hat{k}$$

Donde x y t están en unidades del SI y \hat{k} es el versor que indica la dirección $+z$. La onda se propaga en un medio dieléctrico cuya constante dieléctrica es $K = 10$

- a) ¿cuál es la dirección de propagación de la onda?
 b) ¿Cuál es la longitud de onda de la onda? Y la frecuencia (en Hz)?
 c) ¿cuál es la velocidad (en m/s)?
 d) Aplicando las ecuaciones de Maxwell, halle una expresión para el vector campo magnético \vec{B}
 e) Si la onda emerge del medio hacia el aire ($K_{aire} = 1$) ¿cuál es la nueva longitud de onda? ¿qué pasa con la frecuencia de la onda?

CAMINO ÓPTICO:

- 6) Considere un tubo hueco de 1,25 m de largo sellado por un par de placas de vidrio de 8,50 mm de espesor una en cada extremo del mismo. Inicialmente suponga que está al vacío en su interior. Si las placas de vidrio de los extremos tienen índice de refracción $n_v = 1,5250$ y la luz incide normal a las mismas:
 a) Encuentre la longitud de camino óptico de la luz desde que incide en la primera placa hasta que sale de la segunda.
 b) ¿En cuánto se incrementa el camino óptico si ahora el tubo se llena con agua de índice de refracción $n_{H_2O} = 1,33300$? Exprese la respuesta con cinco cifras significativas.



7) En un simulacro de salvataje se propone la siguiente situación: el guardavida de la figura puede correr en la arena a una velocidad v_c y nadar en agua a una velocidad v_n ($v_n < v_c$). En un dado momento una persona en el agua que necesita ser rescatada. Suponiendo que la persona en problemas se ubica, con respecto al guardavidas, en la dirección que forma un ángulo α con la línea normal a costa, haciendo una analogía con la trayectoria que sigue la luz al atravesar la interfase entre dos medios (principio de Fermat), planifique la acción de salvataje, en la cual el objetivo es llegar hasta la persona en apuros en el menor tiempo posible.

