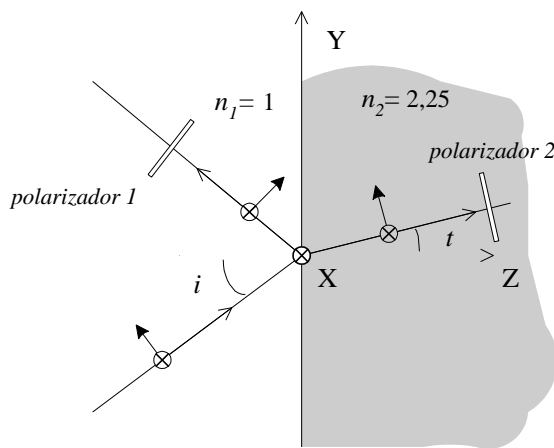


PROVA FINAL de CAMPS ELECTROMAGNETICS	
<i>Quadrimestre de tardor</i>	14.1.99
<i>Professors:</i> David Artigas, Ferran Canal, Federico Dios, Jaume Recolons	

1. Una onda plana de frecuencia 900 MHz y polarizada circularmente que se propaga en el plano YZ, incide desde el aire sobre un medio dieléctrico no magnético de índice de refracción $n = 2,25$, tal como se muestra en la figura.

Después de pasar a través de una lámina polarizadora, cuyo eje está orientado en la dirección del eje X, la onda reflejada transmite una densidad de potencia de 1 mW/m^2 . La onda transmitida transporta a su vez 4 mW/m^2 después de atravesar otro polarizador cuyo eje está orientado en la misma dirección que el primero.



- Razonar cómo serán los signos de los coeficientes de reflexión y de transmisión, para las polarizaciones paralela y perpendicular en la superficie aire-dieléctrico.
- Calcule el valor de los ángulos de incidencia y de transmisión del problema
- Escriba los valores numéricos de los vectores de onda para las ondas incidente, reflejada y transmitida.
- Calcule los coeficientes de reflexión y de transmisión.
- Obtenga la amplitud de la onda incidente.
- Escriba los fasores de campo eléctrico de las tres ondas.

2. Una guía rectangular de paredes conductoras se utiliza para transmitir una señal de elevada potencia hacia la antena emisora de un radar. La guía es monomodo (con el modo TE_{10}) entre, al menos, las frecuencias de 8,0 GHz y 9,0 GHz, que constituyen el margen de trabajo.

- De los cuatro límites a_{\min} , a_{\max} , b_{\min} y b_{\max} , que deben imponerse en el diseño de la guía tres quedan ya definidos con las condiciones anteriores. Calcúlelos.
- Modifique los resultados obtenidos en el apartado anterior añadiendo a cada uno un margen de seguridad del 10%, que garantice aquellas condiciones de guiado.

Se precisa que la guía sea capaz de transmitir una potencia de 20.000 W hacia la antena, en todo el margen de frecuencias dado, pero sin que el campo eléctrico de la onda sobrepase el valor de $3,0 \times 10^5 \text{ V/m}$ en ningún caso, ya que eso podría provocar la ionización del aire dentro de la guía y la transmisión se interrumpiría.

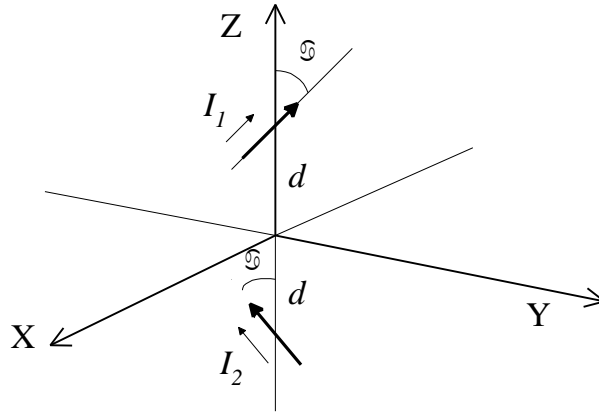
- c) Calcule la expresión de la potencia transmitida por la guía para el modo TE_{10} .
- d) Obtenga los valores mínimo y máximo del término $\frac{ab}{w}$ en el margen de trabajo.
- e) Determine el último límite que quedó sin hallar en el apartado a).

NOTA: El vector de Poynting para el modo TE_{10} es: $\vec{P}_m = \frac{b}{2w\mu_0} |E_0|^2 \sin^2 \frac{p x}{a} \hat{z}$.

3. Dos dipolos radiantes elementales están situados sobre el eje Z con su centro separado del origen una distancia d y orientados en el plano YZ tal como muestra la figura.

Se sabe que el potencial vector que produce a grandes distancias un dipolo radiante, orientado en la dirección \hat{u} y situado en un punto \vec{r}_0 respecto al origen, puede escribirse en la forma:

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{m_0}{4p} I h \frac{e^{-jkr}}{r} \exp(+jk\hat{r} \cdot \vec{r}_0) \hat{u}$$



- a) Si se toman los valores $\mathbf{a} = \frac{p}{4}$, $d = \frac{l}{4}$ y $I_2 = I_1 e^{jy}$ probar que el potencial vector producido por ambos dipolos a grandes distancias tiene como componentes:

$$A_y = A_{0Y} \sin\left(\frac{1}{2}(\mathbf{p} \cos \mathbf{q} + \mathbf{y})\right)$$

$$A_z = A_{0Z} \cos\left(\frac{1}{2}(\mathbf{p} \cos \mathbf{q} + \mathbf{y})\right)$$

Escriba explícitamente el valor de A_{0Y} y de A_{0Z} .

- b) Calcule el campo eléctrico radiado por el conjunto de ambos dipolos.
- c) Discutir el tipo de polarización, en función del desfase ψ , que adquieren las ondas que viajan en las direcciones de los ejes X, Y y Z.
- d) Hallar la densidad de potencia media radiada para el caso particular $\psi = \pi$.
- e) Dibujar las secciones del diagrama de radiación para los planos XY, YZ y XZ.