



1. (a) ¿Que es la llamada directivity de una radio antenna?
  - (b) Un interferometro de dos elementos separados a una distancia de  $b$  es capaz de medir un delay entre las dos antenas con un error  $\delta\tau$  a esa medicion. ¿Cual es el error en la resolucion angular,  $\delta\theta$ , de este interferometro?
  - (c) ¿Cual es la ecuacion del radiometro y que describe? Mencione cada uno de sus elementos (incluyendo temperaturas).
  - (d) Explique que es holografia en el contexto de radio antenas.
  - (e) ¿Que es la fotoelasticidad?
  - (f) ¿Que sucede al final de una linea de transmision en caso de que  $R_L = R_C$ , con  $L$  el largo total de la linea?
  - (g) Describa brevemente, la velocidad de fase, velocidad de grupo, y velocidad de propagacion de una onda TE o TM.
  - (h) ¿Puede la impedancia intrinseca de una onda transportada en modo  $mn$  en TE o TM, ser un numero complejo? Argumente su respuesta.
  - (i) Nombre a lo menos 3 tipos de lineas de transmision comunes en industria de radio frecuencias.
  - (j) ¿Que es la impedancia (comunmente referida como  $Z$ )? y ¿Cual es su diferencia con la resistencia ( $R$  o  $\rho$ )?
  - (k) Mencione los componentes, mas comunes, de radio frecuencias que existen en una antenna hasta su visualizacion espectral.
2. Sea el esquema visto en la figura, con una carga de  $Z_L = 20 - 40j$  a la cual se le adiciona un trozo de línea que se divide en un tramo de corto-circuito y circuito abierto, la cual tiene una distancia de  $\lambda/6$  y  $5\lambda/12$  respectivamente, con un  $Z_0 = \eta_0 = 50[\Omega]$  se busca adaptar la línea mediante un stub terminado en cerrado y abierto

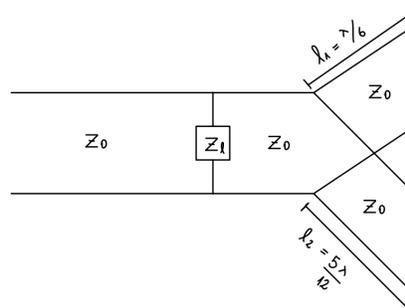


Figura 1: Guia de onda general

3. Un fenómeno altamente estudiado en física es de reflexión total y esta pregunta se centrará en evaluar dicho fenómeno en diferentes contextos estudiados en el curso, además del caso de la cuerda. Para ello debe de resolver las ondas incidentes y reflejadas, unirlos a través del principio de superposición (aplicable en todos los medios de la pregunta), obtener los índices de reflexión correspondientes y concluir sobre las similitudes y diferencias en cada medio. Hint: Para que pueda comprobar sus resultados considere que todos los casos corresponden a reflexión total sin cambio de fase.

(a) Sea la línea de transmisión de impedancia característica  $Z_0$ :

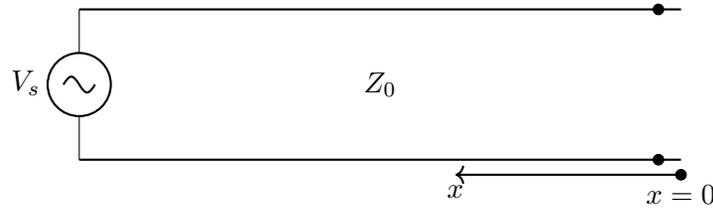


Figura 2: Línea de transmisión en circuito abierto.

Donde la carga es un circuito abierto perfecto (Asumir de la figura 2 que el abierto se encuentra en  $x = 0$ ) y no existen pérdidas,  $\alpha = 0$ . Asumiendo una forma estándar sinusoidal para el generador encuentre, en orden: La señal de tensión total en función de  $x$ , el índice de reflexión en función de la tensión incidente y reflejada, y, a través de análisis de sus resultados, establezca porque hay reflexión total.

(b) Sea la cuerda la largo  $L$  de la figura 3:

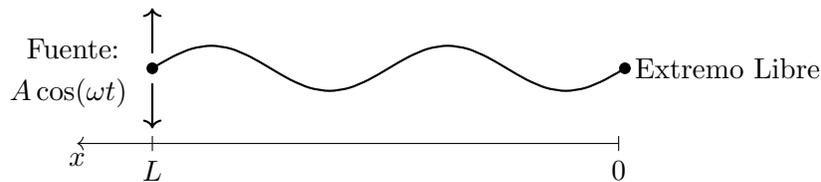


Figura 3: Cuerda forzada con un extremo libre.

Encuentre la solución a la onda mecánica de la cuerda en régimen estacionario,  $E(x, t)$ , usando la ecuación de ondas estándar. Considere que la velocidad de propagación en la cuerda es  $u$ . Identifique en su respuesta final la componente de la onda incidente y la reflejada. Además construya un análogo al coeficiente de reflexión visto en LT para la onda mecánica y establezca que estamos en presencia de reflexión total.

(c) Otra vez, pero en el espacio, sea la figura 4 donde  $\vec{B}_i$  es una señal magnética polarizada linealmente en el eje  $z$  de referencia:

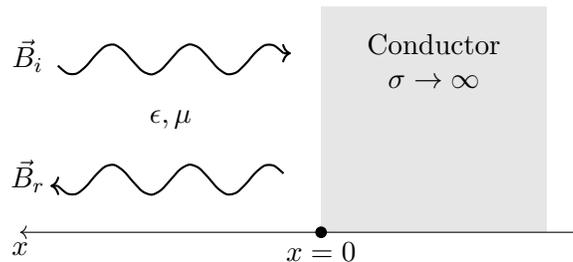


Figura 4: Onda magnética y medio conductor.

Sabemos que el primer medio tiene permitividad eléctrica  $\epsilon$  con permeabilidad magnética  $\mu$ , y el segundo medio es conductor con  $\sigma \rightarrow \infty$ . Al igual que en las partes anteriores de la pregunta se le pide obtener una expresión general para el campo magnético en el medio no conductor (Esta vez puede usar la forma estándar de la solución a la ecuación de ondas) y obtener el coeficiente de reflexión. Por último considere una densidad de corriente magnética superficial de la forma:

$$\sigma_f = \frac{-2B_i}{\mu} e^{j\omega t} \hat{\mathbf{y}}, \quad (33)$$

donde,  $B_i$  es la magnitud de la onda incidente. Obs: Se podría quitar el fasor de esta expresión, pero habría que ser consecuente en el resto del análisis, analizando solo la contribución espacial y añadiendo el término temporal al final. Cualquiera de los métodos es correcto.