

Problema 1.01. ()

Uma onda plana uniforme polarizada em y, com frequência 100MHz, propaga-se no ar na direção x e incide normalmente sobre um plano condutor perfeito em $x = 0$.

Assumindo a amplitude do campo elétrico de 6mV/m, escreva as expressões fasoriais e instantâneas para:

- a) Os campos incidentes.
- b) Os campos refletidos.
- c) Os campos totais no ar.
- d) Determine o local mais próximo ao plano condutor onde o campo total é nulo.

Problema 1.02. ()

Uma onda plana uniforme em um meio sem perdas e com impedância η_1 incide normalmente sobre uma interface com um outro meio sem perdas e de impedância intrínseca η_2 . Obtenha expressões para as densidades de potência média em ambos os meios.

Problema 1.03. (Cheng)

Uma onda plana uniforme e senoidal se propaga pelo ar com a seguinte expressão fasorial para a intensidade do campo elétrico

$$\vec{E}_i(x, z) = \vec{a}_y 10 e^{-j(6x+8z)}$$

Essa onda incide em $z=0$ em um meio não magnético de constante relativa $\epsilon_r = 2,5$. Calcule:

- a) A frequência e o comprimento de onda dessa onda.
- b) Determine o ângulo de incidência.
- c) Escreva a expressão dos campos $\vec{E}_i(x, z, t)$ e $\vec{H}_i(x, z, t)$, mostrando a dependência temporal com o cosseno.
- d) Determine os coeficientes de reflexão e de transmissão.
- e) Encontre os campos elétricos e magnéticos para as ondas refletidas \vec{E}_r, \vec{H}_r e transmitidas \vec{E}_t, \vec{H}_t .
- f) Determine o ângulo de Brewster e o ângulo de incidência para ocorrer reflexão total (e como seria possível isso ocorrer).

Problema 1.04. (Cheng)

Resolva novamente o exercício 1.03 para o caso do campo incidente em $z = 0$ ser:

$$\vec{E}_i(y, z) = 5(\vec{a}_y + \vec{a}_z \sqrt{3}) e^{j6(\sqrt{3}y - z)}$$

Problema 1.05. (Sadiku)

Em um meio dielétrico ($\epsilon = 9\epsilon_0$, $\mu = \mu_0$), uma onda plana com

$$\vec{H}_i = 0,2 \cos(10^9 t - kx - k\sqrt{8}z) \vec{a}_y$$

incide no ar em $z = 0$. Encontre:

- a) θ_r e θ_t
- b) k
- c) O comprimento de onda no dielétrico e no ar
- d) O campo incidente \vec{E}_i
- e) O campo transmitido e refletido \vec{E}_t e \vec{E}_r
- f) O ângulo de Brewster

Problema 1.06. (Sadiku)

Uma onda polarizada no ar incide em poliestireno ($\epsilon = 2.6\epsilon_0$, $\mu = \mu_0$) com o ângulo de Brewster. Determine o ângulo de transmissão.

Problema 1.07. (Cheng)

Para prevenir interferência de ondas na vizinhança da fibra e para proteção mecânica, fibras óticas individuais são usualmente revestidas por material com menor índice de refração, conforme mostra a Figura 1, onde $n_2 < n_1$.

a) Expresse o ângulo máximo de incidência θ_a em termos de n_0 , n_1 e n_2 para incidência de raios meridionais na face da extremidade do núcleo e com a condição de ficarem presos internamente ao núcleo por meio da reflexão total; (Raios meridionais são aqueles que passam através do eixo da fibra. O ângulo θ_a é denominado ângulo de aceitação, e $\sin \theta_a$ é o número de abertura (N. A.) da fibra).

- b) Encontre θ_a e N.A. se $n_1 = 2$, $n_2 = 1,74$ e $n_0 = 1$.

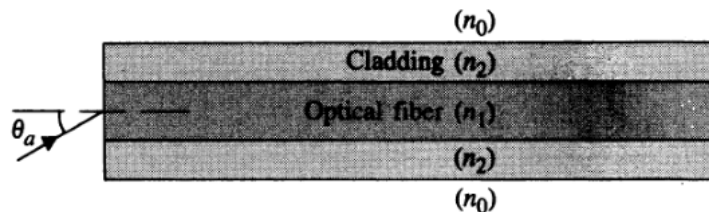


Figura 1: Figura para o exercício 1.05

Problema 1.08. (Orfanidis)

Observando a Figura 2, calcule o coeficiente de reflexão e de transmissão $R = \frac{E_{1-}}{E_{1+}}$ e $T = \frac{E'_{2+}}{E_{1+}}$

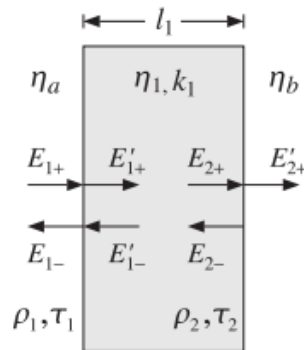


Figura 2: Dielétrico de M camadas

Problema 1.09. (Orfanidis)

Observando a Figura 3, calcule os coeficientes $R = \frac{E_{1-}}{E_{1+}}$ e $T = \frac{E'_{M+1,+}}{E_{1+}}$.

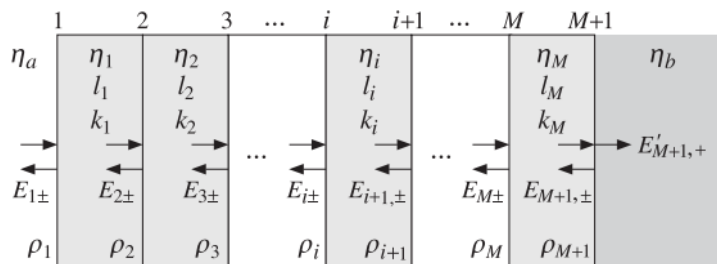


Figura 3: Incidência oblíqua em um dielétrico de M camadas

Problema 1.10. (Orfanidis)

Observando a Figura 4, calcule os coeficientes $R = \frac{E_{T1-}}{E_{T1+}}$ e $T = \frac{E'_{T,M+1,+}}{E_{T1+}}$.

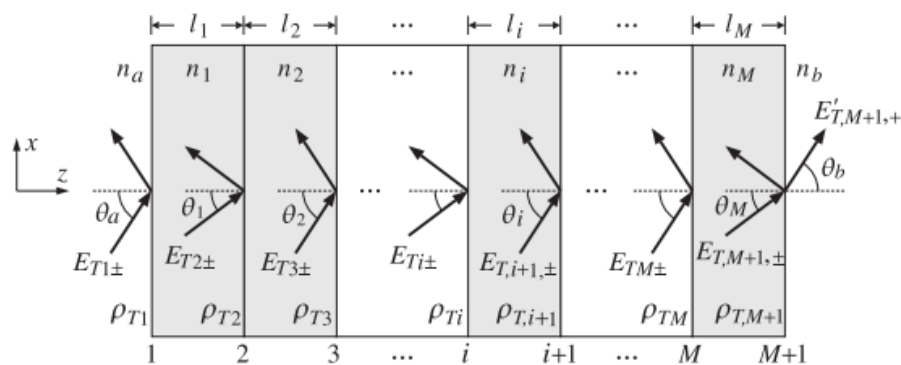


Figura 4: Dielétrico de uma camada