

1. A figura mostra uma onda eletromagnética com frequência angular ω que se propaga em um meio com índice de refração $n = 2$ e permeabilidade magnética praticamente igual a μ_0 . O campo elétrico dessa onda tem o sentido do eixo x , perpendicular ao plano da figura e dirigido para fora dela. A amplitude desse campo é E_0 . A onda incide obliquamente sobre a interface plana horizontal, que separa o meio denso do vácuo, com ângulo $\theta = 60^\circ$. Encontre o campo elétrico, em função da posição e do tempo, dentro e fora do meio.

2. Uma guia de onda retangular tem dimensões transversais a e b , sendo $a > b$. Nela se propaga uma onda TE_{10} com frequência angular ω . No sistema de coordenadas da figura, encontre
 - (a) Os campos elétrico e magnético em função da posição e do tempo;
 - (b) O vetor de Poynting em função da posição e do tempo;
 - (c) A energia média por unidade de tempo transportada pela onda.

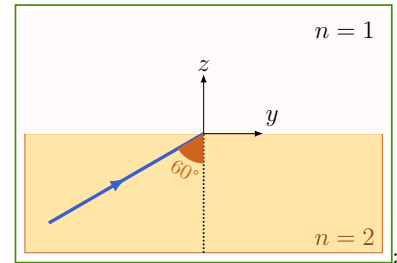


Figura 1: Questão 1

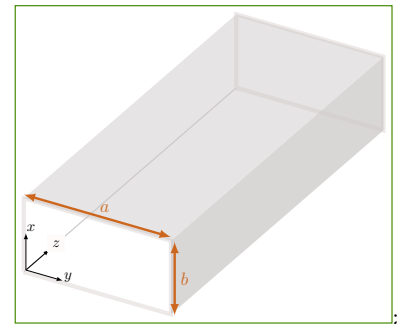


Figura 2: Questão 2

Componentes transversais dos campos

$$E_x = \frac{i}{(\omega/c)^2 - k^2} \left(k \frac{\partial E_z}{\partial x} + \omega \frac{\partial B_z}{\partial y} \right)$$

$$E_y = \frac{i}{(\omega/c)^2 - k^2} \left(k \frac{\partial E_z}{\partial y} - \omega \frac{\partial B_z}{\partial x} \right)$$

$$B_x = \frac{i}{(\omega/c)^2 - k^2} \left(k \frac{\partial B_z}{\partial x} - \frac{\omega}{c^2} \frac{\partial E_z}{\partial y} \right)$$

$$B_y = \frac{i}{(\omega/c)^2 - k^2} \left(k \frac{\partial B_z}{\partial y} + \frac{\omega}{c^2} \frac{\partial E_z}{\partial x} \right).$$