



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP
Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas - PEA
Av. Prof. Luciano Gualberto, Travessa 3, No.158
Butantã - São Paulo - SP
CEP: 05508-900

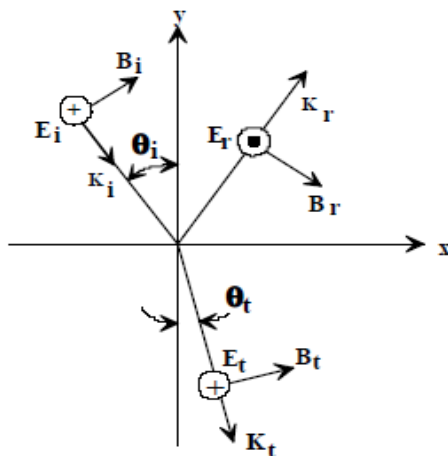
PEA-5716
COMPONENTES E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO E SENSOREAMENTO A
FIBRAS ÓPTICAS

Prof. Dr. Josemir Coelho Santos

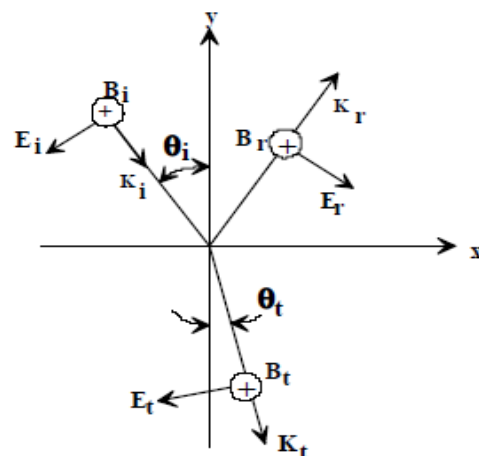
1ª Lista de Exercícios

Exercício 1

Aplicando as condições de continuidade às componentes dos campos elétricos e magnéticos das ondas na interface da figura abaixo, determine detalhadamente como podem ser obtidas as expressões dos coeficientes de reflexão e coeficientes de refração para a polarização normal (Modo TE) e paralela (Modo TM).



(a) Polarização normal



(b) Polarização paralela

Exercício 2

Através das equações de Maxwell na sua forma diferencial (escritas usando o operador nabla) e da utilização da identidade vetorial de Lagrange, demonstre a obtenção das seguintes equações de onda para os campos elétricos e magnéticos respectivamente:

$$\nabla^2 \vec{E} = \mu \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_{ij} \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = \mu \cdot \epsilon \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$$

$$\nabla^2 \vec{H} = \mu \cdot \epsilon \cdot \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2}$$

Exercício 3

Qual a dispersão total de um enlace de telecomunicações composto por fibras ópticas monomodo SM, sabendo que o LED tem largura espectral de 80 nm, o comprimento do enlace é de 52 km, o parâmetro de dispersão material é de 22 ps/nm.km e o parâmetro de dispersão de guia de onda é de -5 ps/nm.km?

Exercício 4

Considerando o cálculo através da dispersão modal, qual a máxima taxa de transmissão de um enlace de telecomunicações composto por fibras ópticas multimodo MM, sabendo que o índice de refração do núcleo é de 1,5 e o índice de refração da casca é de 1,475?

Exercício 5

Uma fibra óptica multimodo índice gradual MM apresenta um índice de refração no núcleo de 1,5; diâmetro do núcleo de 62,5 μm e abertura numérica de 0,27. Sem utilizar aproximações, qual o índice de refração dessa fibra óptica a uma distância radial de 50 μm , medida a partir do eixo longitudinal da fibra óptica, considerando um índice de perfil aproximadamente parabólico?