

SEL 310 Ondas Eletromagnéticas

27/04/2020

Quiz#3

Aluno:

No. USP:

Questão 1:

Considere um fibra óptica de índice degrau ($n_1 > n_2$) com núcleo de raio a . Obtenha (separadamente) as equações transcendentais para **modos TE_vm e TM_vm** (ambos com $v = 0$).

$$E_z(r) = AJ_v(ur) e^{jv\phi} e^{j(\omega t - \beta z)}$$

$$E_z(r) = CK_v(wr) e^{jv\phi} e^{j(\omega t - \beta z)}$$

$$H_z(r) = BJ_v(ur) e^{jv\phi} e^{j(\omega t - \beta z)}$$

$$H_z(r) = DK_v(wr) e^{jv\phi} e^{j(\omega t - \beta z)}$$

$$E_r = -\frac{j}{q^2} \left[\beta \frac{\partial E_z}{\partial r} + \frac{\omega \mu}{r} \frac{\partial H_z}{\partial \phi} \right]$$

$$H_r = -\frac{j}{q^2} \left[\beta \frac{\partial H_z}{\partial r} - \frac{\omega \epsilon}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \phi} \right]$$

$$E_\phi = -\frac{j}{q^2} \left[\frac{\beta}{r} \frac{\partial E_z}{\partial \phi} - \omega \mu \frac{\partial H_z}{\partial r} \right]$$

$$H_\phi = -\frac{j}{q^2} \left[\frac{\beta}{r} \frac{\partial H_z}{\partial \phi} + \omega \epsilon \frac{\partial E_z}{\partial r} \right]$$

$$q = \sqrt{k^2 - \beta^2} \quad k^2 = \omega^2 \mu_0 \epsilon$$

Questão 2:

Prove que em um meio infinito, homogêneo e não dispersivo, a velocidade de fase (v_p) e a velocidade de grupo (v_g) são iguais.

$$v_p = \frac{c}{n_{ef}}$$

$$v_g = c \left(\frac{\partial \beta}{\partial k} \right)^{-1}$$

$$n_{ef} = \frac{\beta}{k}$$