

PRIMEIRA AVALIAÇÃO DE ONDAS & PROPAGAÇÃO

ACADÊMICO:....._/___/___

FLAMENGO) – Cite (0,5 p) e explique (1,5 p) os três tipos de fenômenos de propagação das propagação de ondas eletromagnéticas.

Reflexão: Ocorrerá reflexão sempre que uma onda atingir determinada superfície e voltar a propagar-se no meio de origem. A onda refletida manterá a velocidade, frequência e comprimento de onda iguais aos da onda incidente.

Refração: Ocorre refração quando a onda muda seu meio de propagação. A luz do Sol, por exemplo, vem da estrela através do vácuo e sofre refração ao entrar na atmosfera terrestre. Na refração, a velocidade de propagação da onda será alterada, pois a mudança de meio gera mudança no comprimento de onda. A frequência das ondas, por depender da fonte geradora, não é alterada na refração.

Difração: A difração trata da capacidade das ondas de contornar obstáculos. Observe que, ao atingirem a fenda, as ondas que se propagavam na água contornaram o obstáculo e chegaram até o lado oposto dele, porém, com o formato circular. O tamanho da fenda em relação ao comprimento de onda das ondas influencia na ocorrência do fenômeno, assim, quanto maior for o comprimento de onda em relação à fenda, mais intensa será a difração.

FÉRIAS) - Explique como a luz se propaga através do núcleo da fibra óptica (1,0 p).

Fibra óptica é um fio flexível de materiais poliméricos, fino, com grande capacidade de transmissão de imagens e vídeos produzidos por lasers (feixes de luz guiados). Tais informações são transmitidas através de pulsos de luz, onde cada pulso é um bit, uma sequência de zeros e uns. Para fabricar o pulso luminoso, que será introduzido em um dos lados da fibra, são utilizados diodos fotoemissores, os LED's (light-emitting diodes). Tal pulso luminoso percorre a fibra através de consecutivas reflexões. É importante ressaltar que a fibra óptica "opera" com uma velocidade de transmissão altíssima e é quase imune à perda de informações.

O raio (feixe) de luz se acende e se apaga para transportar dados pela fibra (1's e 0's). O feixe entra no núcleo e deve permanecer nele até que chegue ao outro extremo. O feixe não deve refratar no revestimento porque isso significaria perder parte de sua energia.

NATAL) - Cite e explique pelo menos três vantagens da fibra óptica (1,0 p).

Grande Banda passante: Várias sinais transmitidos simultaneamente

Baixas perdas: grandes distâncias sem uso de repetidores

Totalmente dielétrica: Imune a interferências & Linhas cruzadas

Segurança nos dados: Dificuldade de efetuar grampos

Isolação elétrica: Material não condutor de eletricidade

Leve e pequena: Economia de espaço e baixo peso

BRASIL) - Calcule o ângulo crítico de um sinal óptico incidente em dois meios cujos índices de refração sejam $n_1 = 1,66$ e $n_2 = 1,83$,... (1,0 p).

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

n_1 = índice de refração da substância 1.

n_2 = índice de refração da substância 2.

θ_1 = Ângulo de incidência.

θ_2 = Ângulo de refração.

Theta2 = 90º assim

theta1 = arcsen(n2/n1)

PALMEIRAS) – Um material não magnético tem impedância intrínseca de $240 \sqrt{30} \, [\Omega]$.
Encontre: (a) tangente de perdas (1,0P).

$\eta_0 = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}}$ é chamado de impedância intrínseca no espaço livre,

$$\eta_0 = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} = \sqrt{\frac{8,85 \times 10^{-12}}{4 \pi \times 10^{-7}}} = 377 \, \Omega$$

Características do material dielétrico

➤ Permissividade dielétrica (complexa)

$$\varepsilon = \varepsilon' + j\varepsilon'' = \varepsilon_r' \varepsilon_0 + j\varepsilon_r'' \varepsilon_0$$

$$\varepsilon'$$

➤ parte real da permissividade

$$\varepsilon''$$

➤ parte imaginária da permissividade:

- leva em conta as perdas por polarização do dielétrico
- mede a eficiência da conversão de micro-ondas em calor

➤ Tangente de perdas

$$\tan \delta = \frac{\varepsilon''}{\varepsilon'}$$

- vale para dielétricos de baixas perdas ($\tan \delta \ll 1$)
- é função da frequência

$$\varepsilon = \varepsilon' (1 + j \tan \delta)$$

GRÊMIO) – A componente de campo magnético de uma onda plana em um meio dielétrico sem perdas é $H = 30 \sin(2\pi \times 10^8 t - 5x) \mathbf{a}_z$ mA/m. (0,75 p/ cada item)

(a) calcule o comprimento de onda e a velocidade de propagação

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} =$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$v = \lambda \cdot f \quad \left\{ \begin{array}{l} v = \text{velocidade} \\ \lambda = \text{comprimento de onda} \\ f = \text{frequência} \end{array} \right.$$

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 / 10^8$$

$$v = 3 \cdot 10^8$$

(b) determine a impedância da onda

$$Z = \sqrt{\mu/\epsilon}$$

onde: μ = permeabilidade do meio = $1,26 \cdot 10^{-6}$ H/m no vácuo

ϵ = permissividade elétrica do meio = $8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m, no vácuo.

Exemplo: Determinar a impedância característica do polietileno, sabendo-se que sua constante dielétrica é igual a 2,3.

$$Z = \sqrt{\frac{1,26 \cdot 10^{-6}}{2,3 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12}}} = 249\Omega$$

ITÁLIA) – Uma onda plana uniforme no ar incide perpendicularmente sobre um material dielétrico sem perdas, infinito, tendo, $\epsilon = 3\epsilon_0$ e $\mu = \mu_0$. Se a onda incidente é $E_i = 10 \cos(Wt - z)a_y$ V/m, encontre: (0,75 p/ cada item)

(a) O coeficiente de reflexão (Γ);

Coeficientes de Reflexão e Transmissão

- Definindo o *coeficiente* de *reflexão* como:

$$R = \frac{E_{r0}}{E_{i0}} = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_2 + \eta_1}$$

- Definindo o *coeficiente* de *transmissão* como:

$$T = \frac{E_{t0}}{E_{i0}} = \frac{2\eta_2}{\eta_2 + \eta_1}$$

51

Coeficiente de Reflexão

A refletividade é obtida considerando-se incidência normal. Ela expressa a fração da energia que é refletida na interface.

$$R = \frac{V_2 \rho_2 - V_1 \rho_1}{V_2 \rho_2 + V_1 \rho_1}$$

Onde : V_n = Velocidade do meio

ρ_n = Densidade do meio

$V_n \cdot \rho_n$ = Impedância acústica

Assinatura do acadêmico

Boa prova, bom voto, bom recesso...

Santo Tiveroli Filho

Respostas: (Verso e reverso)