

Questão 1

Considere o campo elétrico de uma onda, com $f = 1$ KHz, que se propaga na água do mar, na direção z , com uma densidade média de potência em $z = 0$ m, de 1 W/m^2 sendo que $1/3$ dessa potência está na componente x e a defasagem entre as componentes dos campos E_x e E_z é de 120° .

Escreva as expressões dos campos elétricos e magnéticos em função da posição e do tempo. Faça um gráfico detalhado do lugar geométrico em função do tempo e determine todas as propriedades da polarização em $z = 10$ m.

Parâmetros: $\epsilon_r = 80$, $\mu_r = 1$, $\sigma = 4 \text{ S/m}$.

Questão 2

Projete uma estrutura de múltiplas camadas utilizando o método binomial para maximizar a transferência de energia eletromagnética desde uma região com $\epsilon_r = 1,5$ para uma região com $\epsilon_r = 4,0$.

A frequência central de operação é 5,8 GHz e a estrutura deve apresentar uma largura de banda de 5 GHz na qual apenas 1% da potência incidente pode ser refletida.

Utilize o menor número de camadas possível.

Faça um gráfico detalhado de $|R|$ em função da frequência.

Questão 3

Use os gráficos e equações necessários para explicar detalhadamente o Teorema de Poynting.

$$\tan^{-1}(E_y / E_x) \quad \tan(2\psi_0) \cos(\delta) \quad \sin(2\psi_0) \sin(\delta) \quad \nabla \times \underline{H} = j\omega \epsilon \underline{E} + \sigma \underline{E}$$

$$\omega \sqrt{\frac{\mu \epsilon'}{2} \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\sigma}{\omega \epsilon'} \right)^2} - 1 \right)} \quad \omega \sqrt{\frac{\mu \epsilon'}{2} \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\sigma}{\omega \epsilon'} \right)^2} + 1 \right)} \quad \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} \quad \frac{\sigma}{\omega \epsilon'}$$

$$\omega_m = 4 f_0 \cos^{-1} \left(\frac{1}{2} \left(\frac{R_s}{|A|} \right)^{1/2} \right)$$



STOQSSD

ANGRY BIRDS



Prova 1:

Q3) $R^{TE}, T^{TE}, \gamma^{TE}, \Gamma^{TE}$ e os outros de TM gráficos em função de α . $\gamma_{r1} = 5$ $\delta_{r1} = 2$, $\gamma_{r2} = 2,5$ $\delta_{r2} = 4$

$$* K_1 = \omega \sqrt{\epsilon_0}$$

$$K_2 = \omega \sqrt{\epsilon_0}$$

$$\text{Como } K_1 = K_2$$

$$\text{Denoi} = \mu \omega \epsilon_0$$

$$\alpha = \omega t$$

$$\cos \alpha = \cos \omega t$$

$$R^{TE} = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_2 + \eta_1}$$

* Nenhum depende, todos constantes.

$$R^{TE} = -\frac{1}{3}$$

$$T^{TE} = \frac{2}{3}$$

$$\alpha = 0,1111$$

$$\gamma = 0,888$$

$$R^{TM} = \frac{1}{3}$$

$$T^{TM} = \frac{4}{3}$$

//

//

* mto

buira rpg.

Q2) projete um revestimento antirreflexivo plasmico no lente de uma câmera fotográfica de altíssima qualidade. Considere que o material do lente tem $n=4$ e que o fluxo de potência refletido não deve exceder 0,2%. no feixe do feixe

$$\lambda_1 = 400 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = 700 \text{ nm}$$

$$R: f_{m1} = 4,28 \times 10^{14}$$

$$f_{m2} = 7,5 \times 10^{14}$$

$$f_0 = 5,89286 \times 10^{14}$$

$$\lambda_0 = 509,091 \text{ nm}$$

$$N_c \geq \frac{\log(1/R_m) - \log(1/R_{ol})}{\log\left(1/\cos\left(\frac{f_m \cdot \pi}{f_0 \cdot 2}\right)\right)}$$

$$N = 2,955$$

$$R_{ol} = -0,6$$

$$\eta_3 = 317 \pi$$

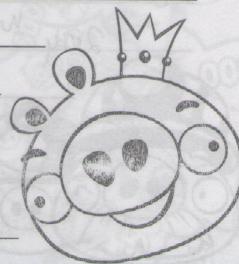
$$d = 0,1 \mu\text{m}$$

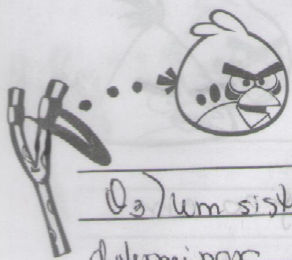
$$\eta_2 = 188,49$$

$$a = 63,6 \text{ nm}$$

$$\eta_1 = 112,08$$

$$a = 37,8 \text{ nm}$$





ANGRY BIRDS

STQSSD

11

O sistema hipotético p/ que um submarino possa determinar sua profundidade no mar consiste de um transmissor que se encontra na superfície do mar emitindo um sinal com duas frequências portadoras de forma simultânea e um receptor no submarino que detecta a densidade de potência incidente e o Δt de tempo de chegada entre as duas portadoras (um ciclo vale de π min)

Considere que o transmissor utiliza as $f = 21 \text{ Hz}$ e 54 Hz e a densidade média de cada portadora é 10 W/m^2 logo acima do nível do mar.

Determine os parâmetros S_{min} , Δt_{min} , e Δt_{fixo} de operação (2) sabendo que 3 dígitos são detectados.

$\epsilon_r = 81$ $\sigma = 4$ aplique tudo.

r

$$\alpha_1 = \beta_1 = \gamma = 0,02 - j0,02 \quad \alpha_2 = \beta_2 = \gamma = 0,029 - j0,029$$

$$\alpha_2 = \beta_2 = \gamma = 5,1$$

$$f = 21 \text{ Hz}$$

$$\gamma = 0,02 - j0,02$$

$$5,16 \cdot 10^{-3} (1 + j)$$

$$f = 54 \text{ Hz}$$

$$\gamma = 0,029 - j0,029$$

$$7,3 \cdot 10^{-2} (1 + j)$$

$$R = T = 1 + R$$

$$T = 0,0000384$$

$$T = 1 + R$$

$$T = 0,0000545$$

$$S_0 = S_{\text{inc}} (1 - |R|^2)$$

$$S_0 =$$

$$204 \text{ W/m}^2$$

$$114 \text{ W/m}^2$$

$$2204 \text{ W/m}^2$$

$$3,1 \text{ W/m}^2$$

$$v_s = 82,15,84 \text{ m/s} \quad v_a = 116,19, \text{ m/s}$$

$$\Delta t = \frac{15}{8215,84} - \frac{15}{11619,9}$$

$$\Delta t = 0,5 \text{ ms}$$

