

1. O campo eléctrico criado por um dipolo finito de comprimento l colocado ao longo do eixo OZ é dado por:

$$E_{\theta} \approx j\eta \frac{I_0 e^{-jKr}}{2\pi r} \left[\frac{\cos\left(\frac{Kl}{2}\cos\theta\right) - \cos\left(\frac{Kl}{2}\right)}{\sin\theta} \right] \quad H_{\phi} = \frac{E_{\theta}}{\eta}$$

Suponha que uma antena deste tipo com 2 m de comprimento está a servir uma emissora de rádio com uma portadora de 300 MHz.

- Esboce justificando a distribuição de corrente sobre a antena.
- Considere a antena colocada horizontalmente ao longo do eixo OX e esboce o diagrama de radiação no plano x-z(y-z).
- Determine a gama de variação do comprimento da antena para que o seu diagrama de radiação apresente uma forma pentalobular(tribular).
- Mostre que para uma antena deste tipo os zeros do diagrama de radiação no plano y-z são dados por $\theta = \arccos\left(\pm 1 \pm \frac{2n\lambda}{l}\right)$.
- Qual o comprimento de antena que garante que o seu diagrama de radiação apresente um zero para a direcção $\theta = \pi/4$, e um diagrama de radiação tribular no plano x-z.
- Considere agora a mesma antena colocada horizontalmente ao longo do eixo OX e determine nestas condições a expressão do campo eléctrico criado pela antena.
- Considere agora a antena colocada a uma altura h de um plano condutor perfeito e infinito. Determine nestas condições o campo eléctrico criado por este sistema.
- Compare a densidade de potência média irradiada pelo sistema com e sem plano condutor. Em sua opinião o plano condutor reforça ou atenua a potência irradiada pela antena? Justifique.
- Explique sucintamente o valor do coeficiente de reflexão horizontal.
- Determine a gama de alturas a que deve ser colocada a antena de 2m para que o seu diagrama de radiação apresente uma forma pentalobular no plano superior.
- Determine a altura a que deve ser colocada a antena de 2m para que o seu diagrama de radiação apresente um zero para a direcção $\theta = 0$.
- Determine a altura a que deve ser colocada a antena para que o seu diagrama de radiação apresente uma forma hexalobular com um zero na direcção $\theta = \pi/6$.
- Determine a altura a que deve ser colocada a antena para que o seu diagrama de radiação apresente uma forma trilobular com um zero na direcção $\theta = \pi/6$.

- n) Determine a altura a que deve ser colocada a antena de 2m para que o seu diagrama de radiação apresente um zero para a direcção $\theta=0$.
- o) Determine a altura a que deve ser colocada a antena para que o seu diagrama de radiação apresente uma forma hexalobular com um zero na direcção $\theta=\pi/6$.
- p) Determine a altura a que deve ser colocada a antena nas condições da alínea anterior para que o seu diagrama de radiação apresente um zero na direcção vertical ($\theta=0$). Represente nestas condições o diagrama de radiação completo do sistema.