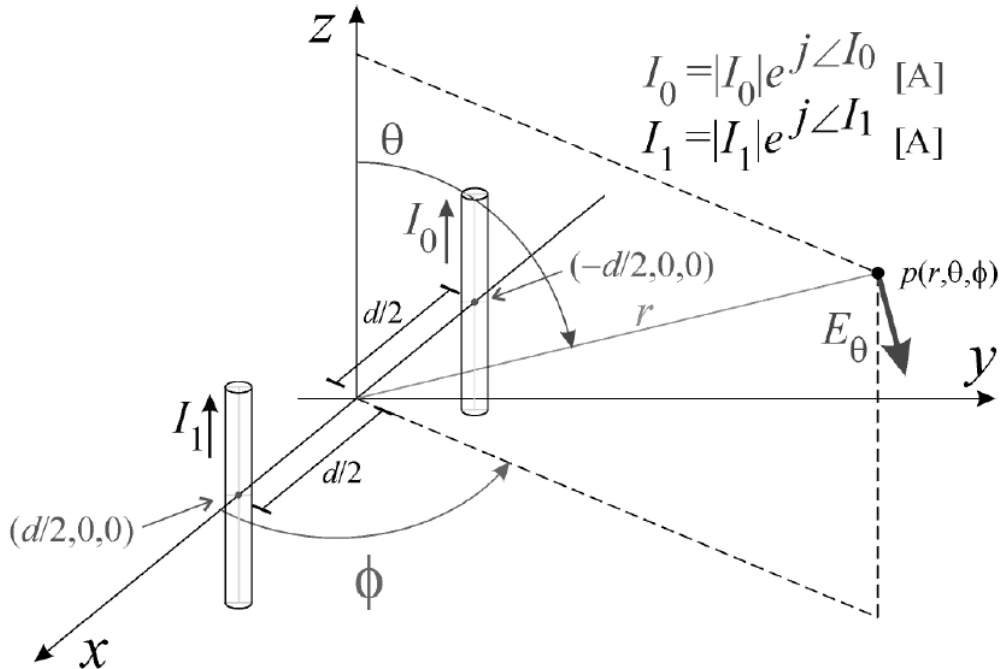


Dois dipolos, um TX e outro RX, encontram-se dispostos conforme mostra a figura abaixo. A distância d é tal que um dipolo encontra-se na região de *farfield* do outro. O dipolo TX tem seu centro na coordenada $(-d/2, 0, 0)$ e o dipolo RX tem seu centro na coordenada $(d/2, 0, 0)$.



Determine:

- A queda em dB no módulo do campo elétrico E_θ “captado” pelo dipolo RX quando o dipolo TX é rotacionado de 30° com relação a sua posição na figura acima. A rotação é tal que o dipolo TX é mantido em posição ortogonal ao eixo x com centro do mesmo mantido na coordenada $(-d/2, 0, 0)$.
- A queda em dB no módulo da tensão nos terminais de saída do dipolo RX quando o mesmo é rotacionado de 60° com relação a sua posição na figura acima. A rotação é tal que o dipolo RX é mantido em posição ortogonal ao eixo x com centro do mesmo mantido na coordenada $(d/2, 0, 0)$.
- O ângulo de rotação do dipolo TX para que a potência do sinal nos terminais de saída do dipolo RX caia à metade, obedecendo a condição de rotação geométrica referida em a).
- Seja P a potência do sinal nos terminais de saída do dipolo RX. Assuma que $P = 1 \times 10^{-6}$ W quando os dipolos encontram-se dispostos na configuração geométrica mostrada na figura acima. Determine o novo valor de P para a situação em que os dipolos TX e RX são respectivamente rotacionados de 20° e -25° com relação a suas respectivas posições na figura acima, obedecendo as condições de rotação geométrica respectivamente referidas em a) e b).

Solução:

a)

PolarizationLoss = $-20 \cdot \log(\cos(\psi))$ → ψ é o ângulo entre os vetores unitários que definem a direção do campo elétrico E_θ de cada dipolo.

$$\psi := 30 \cdot \text{deg}$$

$$\text{PolarizationLoss} := -20 \cdot \log(\cos(\psi)) \quad \text{PolarizationLoss} = 1.249 \text{ dB}$$

b)

$$\psi := 60 \cdot \text{deg}$$

$$\text{PolarizationLoss} := -20 \cdot \log(\cos(\psi)) \quad \text{PolarizationLoss} = 6.021 \text{ dB}$$

c)

$$\text{PolarizationLoss} := 3 \text{ dB} \quad (\text{perda de 3dB} \rightarrow \text{metade da potência})$$

$$\text{PolarizationLoss} = -20 \cdot \log(\cos(\psi))$$

Resolvendo p/ o ângulo ψ :

$$\psi := \arccos\left(10^{-\frac{\text{PolarizationLoss}}{20}}\right) \quad \psi = 44.932 \text{ deg}$$

d)

$$P := 1 \cdot 10^{-6} \cdot \text{W} \quad \psi := 20 \cdot \text{deg} - (-25 \cdot \text{deg}) \quad \psi = 45 \text{ deg}$$

$$P_{\text{novo}} := P \cdot \cos(\psi)^2 \quad P_{\text{novo}} = 5 \times 10^{-7} \text{ W}$$

Solução:

a)

PolarizationLoss = $-20 \cdot \log(\cos(\psi))$ → ψ é o ângulo entre os vetores unitários que definem a direção do campo elétrico E_θ de cada dipolo.

$$\psi := 30 \cdot \text{deg}$$

$$\text{PolarizationLoss} := -20 \cdot \log(\cos(\psi)) \quad \text{PolarizationLoss} = 1.249 \text{ dB}$$

b)

$$\psi := 60 \cdot \text{deg}$$

$$\text{PolarizationLoss} := -20 \cdot \log(\cos(\psi)) \quad \text{PolarizationLoss} = 6.021 \text{ dB}$$

c)

$$\text{PolarizationLoss} := 3 \text{ dB} \quad (\text{perda de 3dB} \rightarrow \text{metade da potência})$$

$$\text{PolarizationLoss} = -20 \cdot \log(\cos(\psi))$$

Resolvendo p/ o ângulo ψ :

$$\psi := \arccos\left(10^{-\frac{\text{PolarizationLoss}}{20}}\right) \quad \psi = 44.932 \text{ deg}$$

d)

$$P := 1 \cdot 10^{-6} \cdot \text{W} \quad \psi := 20 \cdot \text{deg} - (-25 \cdot \text{deg}) \quad \psi = 45 \text{ deg}$$

$$P_{\text{novo}} := P \cdot \cos(\psi)^2 \quad P_{\text{novo}} = 5 \times 10^{-7} \text{ W}$$