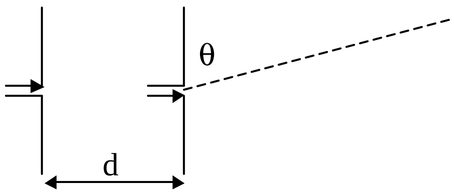


Due dipoli elementari uguali disposti come in figura sono alimentati dalla stessa corrente I. Calcolare la minima distanza d non nulla tale da avere campo irradiato nullo in direzione $\theta = \pi/3$, sapendo che la frequenza è 300 MHz.

[Risposta: d = 1.155 m]

Svolgimento

Scelta l'origine del sistema di riferimento sull'antenna di destra, il campo irradiato dal dipolo di sinistra è

$$\underline{E}_1 = j\frac{\zeta I}{2\lambda r} e^{-jk(r+d\sin\theta)} \Delta z \sin\theta\, \hat{i}_\theta$$

mentre il campo irradiato dall'altro dipolo è

$$\underline{E}_2 = -j\frac{\zeta I}{2\lambda r} e^{-jkr} \Delta z \sin\theta\, \hat{i}_\theta$$

Il campo totale irradiato è dunque

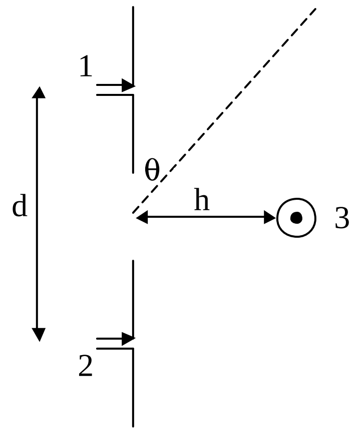
$$\underline{E}_{TOT} = j\frac{\zeta I}{2\lambda r} e^{-jkr} \left[e^{-jkd\sin\theta} - 1\right] \Delta z \sin\theta\, \hat{i}_\theta$$

che è nullo in direzione $\theta = \pi/3$ se

$$kd \sin \pi / 3 = 2n\pi$$

da cui il risultato, scegliendo n = 1.

Nota: si osservi che una possibile soluzione è anche d = 0, come era da aspettarsi visto che in tal caso si avrebbero due correnti di uguale ampiezza ma opposte in verso sovrapposte. Di conseguenza non si avrebbe irradiazione in nessuna direzione.



Dato il sistema in figura, in cui i dipoli 1 e 2 sono alimentati dalla corrente di 1 Ampere e il dipolo 3 da una corrente di 2 Ampere, calcolare il minimo valore di d tale da avere campo polarizzato linearmente in direzione $\theta = \pi/6$ e il minimo vaore di h tale da avere campo polarizzato circolarmente in direzione $\theta = \pi/2$.

[Risposte: d = 57.73 cm, h = 25 cm]

Svolgimento

Il campo irradiato dalle 3 antenne nella generica direzione θ è

$$\begin{aligned}\underline{E} &= j\frac{\zeta I_1}{2\lambda r}e^{-jk\left(r-\frac{d}{2}\cos\theta\right)}\Delta z\sin\theta\,\hat{i}_\vartheta + j\frac{\zeta I_1}{2\lambda r}e^{-jk\left(r+\frac{d}{2}\cos\theta\right)}\Delta z\sin\theta\,\hat{i}_\vartheta + j\frac{\zeta I_2}{2\lambda r}e^{-jk(r-h\sin\theta)}\Delta z\,\hat{i}_\varphi = \\ &= j\frac{2\zeta I_1}{2\lambda r}\cos\left(k\frac{d}{2}\cos\theta\right)\Delta z\sin\theta\,\hat{i}_\vartheta + j\frac{\zeta I_2}{2\lambda r}e^{-jk(r-h\sin\theta)}\Delta z\,\hat{i}_\varphi\end{aligned}$$

In direzione $\theta = \pi/2$ i moduli delle componenti lungo θ e φ del campo sono uguali indipendentemente da d, e dunque si può scegliere h in modo tale da garantirne lo sfasamento di $\pi/2$.
Una volta determinato h, l'unico modo per avere campo polarizzato linearmente in direzione $\theta = \pi/6$ è annullare la componente di campo lungo θ. Imponendo dunque

$$\cos\left(k\frac{d}{2}\cos\frac{\pi}{6}\right) = 0$$

si ottiene il valore di d.